

Desarrollo de un protocolo de transformación de pulpa pasteurizada de zapote (*Matisia cordata*), como propuesta curricular para el área de emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, Santa Fe de Antioquia.

Gloria Milena Guerra Hernández
Ernesto Fidel Zagarra Rada

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Ingeniería
Maestría en Ciencias Naturales y Matemática
Medellín, Colombia
2018

Desarrollo de un protocolo de transformación de pulpa pasteurizada de zapote (*Matisia cordata*), como propuesta curricular para el área de emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, Santa Fe de Antioquia.

Gloria Milena Guerra Hernández
Ernesto Fidel Zagarra Rada

Trabajo presentado como requisito de grado para optar el título de
Magister en Ciencias Naturales y Matemática

Directora
Magíster en Desarrollo
Lina María Vélez Acosta

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Ingeniería
Maestría en Ciencias Naturales y Matemática
Medellín, Colombia
2018

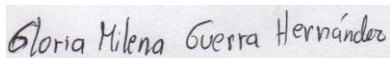
Medellín, Antioquia. Abril 9 de 2018.

Gloria Milena Guerra Hernández

Ernesto Fidel Zagarra Rada

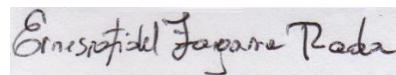
Declaramos que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firman para mayor constancia.



Gloria Milena Guerra Hernández

CC. 22.118.331 de Sopetrán.



Ernesto Fidel Zagarra Rada

CC. 1.129.538.436 de Barranquilla.

DEDICATORIA

Cada meta alcanzada, es el producto de un cumulo de esfuerzos y sacrificios que genera satisfacciones, tanto a nivel personal como familiar, pero, sobre todo profesional cuando estos buscan el enriquecimiento del conocimiento personal. Cada uno de los hechos planeados, así como los imprevistos que se llegaron a presentar antes y durante la ejecución de los objetivos planteados incluyeron el aporte de personas importantísimas en los planos familiar, laboral y académico, a todos quienes aportaron de forma sustancial para alcanzar los logros hoy consolidados, os dedicamos esta meta alcanzada.

AGRADECIMIENTOS

El alcanzar metas en la vida es un motivo para ser agradecidos, en primera instancia con Dios todo poderoso, sin el cual no se tendría la oportunidad de subir peldaños de superación, con la familia, pilar indispensable y soporte inagotable de nuestras vidas, a ustedes sinceros agradecimientos. De igual manera agradecimientos a toda la comunidad de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz de Santa Fe de Antioquia, a la Universidad Pontificia Bolivariana, programa de formación avanzada, quienes aportaron los recursos logísticos, académicos y pedagógicos imprescindibles para consolidar los conocimientos adquiridos, y en su nombre nuestra directora del proyecto, Ingeniera Magíster en Desarrollo, Lina María Vélez Acosta quien fue el faro orientador de esta investigación. A nuestras familias, padres, hermanos, amigos y compañeros quienes estuvieron en momentos de vicisitudes para apoyarnos y en momentos de logros para felicitarnos. A todos ustedes nuestros sinceros *Agradecimientos*.

TABLA DE CONTENIDO

1.	JUSTIFICACIÓN	11
2.	MARCO CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL	14
2.1.	ESTADO DEL ARTE	14
2.2.	MARCO TEÓRICO	17
2.2.1.	El zapote.....	17
2.2.2.	Calidad e inocuidad de las frutas	19
2.2.3.	La conservación de los alimentos	20
2.2.4.	La pulpa de fruta	21
2.2.5.	Empaque para alimentos y pulpas de fruta.....	22
2.2.6.	Rotulado y etiquetado de alimentos	23
2.2.7.	Propuesta curricular.....	23
2.3.	MARCO LEGAL	24
3	METODOLOGÍA	29
4	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	33
5.	CONCLUSIONES.....	63
6.	RECOMENDACIONES.....	64
	REFERENCIAS	65
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Valor nutricional zapote <i>Matisia cordata</i>	14
Tabla 2. Marco legal.....	25
Tabla 3. Descripción de métodos experimentales aplicados.....	31
Tabla 4. Parámetros de calidad del zapote <i>Matisia cordata</i>	38
Tabla 5. Resultados análisis proximal.....	40
Tabla 6. Datos obtenidos experimentalmente.....	42
Tabla 7. Resultados del análisis estadístico de los datos utilizados.....	43
Tabla 8. Formulaciones Pulpa Pasteurizada de Zapote.....	45
Tabla 9. Consolidado resultados evaluación sensorial.....	46
Tabla 10. Ficha técnica Bolsa metalizada PET.....	48
Tabla 11. Información nutricional pulpa de zapote pasteurizada.....	49
Tabla 12. Ficha técnica rótulo adhesivo tipo SP123.....	50
Tabla 13. Relación de costos de producción de pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i>	53
Tabla 14. Grado 5 Periodo 1.....	58
Tabla 15. Grado 5 Periodo 2.....	59
Tabla 16. Grado 5 Periodo 3.....	60
Tabla 17. Grado 11 Periodo 1.....	61
Tabla 18. Grado 11 Periodo 2.....	62
Tabla 19. Grado 11 Periodo 3.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Árbol de zapote <i>Matisia cordata</i>	18
Figura 2. Flujograma de elaboración de pulpa de tamarindo.....	22
Figura 3. Diagrama de flujo operaciones de selección del fruto con calidad.....	36
Figura 4. Resultados colorimetría cieLAB.....	41
Figura 5. Collage análisis proximal de fruto fresco y pulpa pasteurizado.....	42
Figura 6. Proceso de extracción de pulpa de zapote <i>Matisia Cordata</i> . Ciclo 1.....	44
Figura 7. Proceso de adecuación de pulpa de zapote <i>Matisia Cordata</i>	44
Figura 8. Resultados generales obtenidos en el análisis de la muestra A.....	46
Figura 9. Resultados obtenidos por parámetro de aceptación muestra B.....	47
Figura 10. Collage preparación y formulación para prueba de preferencia.....	46
Figura 11. Bolsa PET metalizada.....	48
Figura 12. Etiqueta de pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i>	51
Figura 13. Collage presentación propuesta pedagógica.....	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Página
Anexo 1. Protocolos de Laboratorio para análisis proximal de fruta fresca y pulpa de fruta.....	74
Anexo 2. Descripción y pruebas de laboratorio para determinar las propiedades fisicoquímicas del zapote.....	77
Anexo 3. Ficha técnica bolsa PET metalizada.....	84
Anexo 4. Ficha técnica del adhesivo SP123 y del Adhesivo Adestor gloss 80.....	85
Anexo 5. Análisis De La Evaluación Sensorial.....	87

RESUMEN

Mediante la ejecución de esta investigación se establece el protocolo de transformación del zapote *Matisia cordata* en pulpa pasteurizada como propuesta pedagógica para el área de emprendimiento en los grados 5° y 11° de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, Santa Fe de Antioquia. Se logró articular las operaciones de agrotransformación del zapote en un curso de formación que dé cuenta de la perspectiva de la agroindustria como actividad comercial. **Metodología.** Se establecen las variables de calidad y operación preliminares para la transformación del zapote en pulpa con buen rendimiento, luego se evalúa la operación de pasteurización y el método de empaque, por último, se establecen elementos como la etiqueta y los costos directos de obtención; todo fue utilizado en la construcción de una propuesta pedagógica para el área de emprendimiento. **Resultados:** La pulpa se empacó en una bolsa PET metalizada estéril, sometida a pasteurización lenta a 80°C por 10 minutos. El método de conservación recomendado es congelamiento entre -2 y -5 °C. La etiqueta recomendada es un rótulo adhesivo de 3 colores, todo ello cumpliendo con la normatividad colombiana vigente para este tipo de alimentos. Se obtuvo una alta preferencia por refresco de fruta utilizando pulpa pasteurizada de zapote a una concentración de 10% de pulpa. Bebida que prefiere la comunidad para acompañar comidas. Se logra una transversalidad incorporando la propuesta curricular para el área de emprendimiento en los grados 5° y 11° de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz de Santa Fe de Antioquia, con contenidos que dan cuenta del desarrollo de la formulación, las operaciones de procesamiento y conservación, los criterios de calidad del producto incluyendo elementos como empaque PET metalizado estéril, etiqueta tipo adhesivo de 3 colores y costos reales de producción de pulpa pasteurizada de zapote en Santa fe de Antioquia.

Palabras clave: Agrotransformación, Zapote, Pulpa pasteurizada, Criterios de calidad, Propuesta curricular, Emprendimiento.

ABSTRACT

Through the execution of this research, the transformation protocol of the *Matisia cordata* zapote in pasteurized pulp was established as a pedagogical proposal for the entrepreneurial area in the 5th and 11th grades of the Institución Educativa Arturo Velasquez Ortiz, Santa Fe de Antioquia. It was possible to articulate the agrotransformation operations of the zapote in a formative course that give prove for the perspective of the agroindustry as a commercial activity. **Methodology.** The quality and preliminary operation variables for the transformation of pulp zapote with good yield were established, then the pasteurization operation and the packing method are evaluated, finally, the elements such as the label and the direct costs of obtaining were established too; everything was used in the construction of a pedagogical proposal for the area of entrepreneurship. **Results:** The pulp was packed in a sterile metallized PET bag, a slow pasteurization at 80° C for 10 minutes was the mainly process taken. The recommended storage method is freezing between -2 and -5 ° C. The recommended label is a 3-color adhesive, all complying with the Colombian regulations in force for this type of food. A high preference was obtained for the fruit soft drink using pasteurized pulp of zapote at a concentration of 10% pulp. Drink that the community prefers to accompany meals. An education transversality model was achieved incorporating the curricular proposal for the area of entrepreneurship in the 5th and 11th grades of the Institución Educativa Arturo Velasquez Ortiz of Santa Fe de Antioquia, with contents that give prove of the development of the formulation, the processing operations and preservation, the product quality criteria that includes elements such as sterile metallized PET packaging, 3-color adhesive label and real costs of production of pasteurized pulp of zapote in Santa Fe de Antioquia.

Keywords: agrotransformation, zapote, pasteurized pulp, quality criteria, curricular proposal, entrepreneurship.

INTRODUCCIÓN

Según Buriticá & Cartagena (2015), el Occidente Antioqueño es una región reconocida a nivel nacional como productora de frutas de alta calidad, prueba de ello es la dinámica exportadora de variedades frutales hacia otras partes del departamento, del país e incluso al exterior. El zapote *Matisia cordata*, es una de las frutas exóticas que se cultivan y comercializan en esta región del país, donde es conocido que su producción y comercialización se ha dirigido hacia el consumo en fresco y, al igual que muchos de los frutales nativos, ha sido desplazado a lo largo de los últimos años por frutales comerciales ya establecidos en los diversos mercados nacionales e internacionales. Martuscelli, A. (2008). Según Álvarez, Muriel & Osorio (2015), en Colombia, así como en otros países del mundo, se presenta tendencia creciente en el consumo de productos tropicales exóticos.

Gracias a que el zapote *Matisia cordata* tiene propiedades nutritivas importante en su contenido de vitaminas, azúcares y minerales; además por la presencia de compuestos fenólicos y su actividad anti radical disminuyendo adicionalmente el riesgo de adquirir enfermedades asociadas al consumo de sustancias peligrosas. Alegría, Hoyos & Prado (2005); es de interés de esta investigación como alimento versátil que puede ser transformado y aprovechado por el hombre para su nutrición.

Con miras al aprovechamiento del zapote y a que los jóvenes estudiantes de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz reconozcan en éste una alternativa comercial, surge la idea de elaborar pulpa pasteurizada de zapote de variedad *Matisia Cordata*, como punto de partida para presentar productos nuevos e innovadores que conserven la mayoría de las propiedades del fruto y promover la comercialización de los mismos. Particularmente en este trabajo de investigación se realizó la evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales del zapote, se realizaron las operaciones de adecuación para obtener la pulpa fresca, luego se evaluaron las variables comprometidas en la pasteurización de la pulpa y finalmente se seleccionó tanto empaque como etiqueta para su posterior comercialización. Todo lo anterior siguiendo la normatividad existente sobre el tema en Colombia.

La obtención de la pulpa pasteurizada de zapote, tiene como fin último enriquecer el currículo del área de Emprendimiento de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, en donde la enseñanza de competencias laborales son pilares para la transversalización de los saberes, permiten que el estudiante asimile conceptos de las ciencias fundamentales involucrados en la producción de bienes y servicios útiles para la comunidad donde vive. De allí que con los resultados obtenidos en la fase de agrotransformación, se desarrolló una propuesta pedagógica que apunta hacia el fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes en emprendimiento, lo que tiene como fin último dar herramientas para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la región.

1. JUSTIFICACIÓN

Según datos estadísticos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) y estudios realizados por la Dirección de Impuestos, Aduanas Nacionales de Colombia DIAN y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, para el 2012 el zapote junto con el brevo, la chirimoya, la mora y la uchuva; conformaron el 3% de producción de frutas en el sector agrícola. En este mismo año se registró una producción en Antioquia de 531 toneladas equivalentes al 13.6% de la producción nacional. (DIAN-DANE, 2013).

La producción agrícola en Colombia carece de un enfoque integral y preventivo a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, con un marco normativo y un sistema de vigilancia adecuados, con el compromiso de todos los actores para lograr el manejo de los riesgos tanto físicos, químicos como biológicos asociados con la producción primaria y al procesamiento, transporte y comercialización. (CONPES 3514, 2008). Resulta interesante integrar las operaciones básicas de procesamiento, a nivel prototipo, en un protocolo de transformación, que sea garante de óptimos procesos de transformación con óptima calidad, asegurando operaciones básicas seguras y un manejo adecuado en los indicadores de calidad aceptados por la normatividad colombiana vigente.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR, 2006) promueve la vocación agropecuaria del departamento de Antioquia, señalando que esta ha servido de base para estructurar el desarrollo y la diversidad económica de esa región del país. Es así como Santa Fe De Antioquia en el Occidente antioqueño, junto a los municipios vecinos, es reconocido por su vocación productiva debido a la gran variedad de especies frutales, comercializadas en el departamento, en el resto del país e incluso internacionalmente”. Sin embargo, algunas especies frutales de la región como el tamarindo (*Tamarindus indica*), la chirimoya (*Annona cherimola*) y la uchuva (*Physalis peruviana*), no se aprovechan dándoles un valor agregado importante, bien por su abundancia, bajo precio, dificultad en el proceso de recolección, desconocimiento en el procesado o por una baja demanda a nivel comercial (Álvarez. V., Muriel. S., & Osorio. N., 2015).

Igual situación comparte el zapote de variedad *Matisia cordata*, producido abundantemente en este Municipio, pero con baja acogida para la agrotransformación (UMATA, 2016). En este sentido, la Corporación Colombia Internacional CCI reporta que para este fruto se esperaba un rendimiento aproximado de 15 toneladas/hectáreas, lo que significa una producción neta de 480 hectáreas para el año 2016, de allí que se establecía un aumento en la producción del fruto zapote *Matisia cordata* frente a años anteriores. Sin embargo, la mayoría de estos frutos se venden en fresco, pocos se transformarán principalmente a nivel doméstico y muchos se perderán en los tiempos altos de cosecha. (CCI, 2016).

En las comunidades del Occidente antioqueño y particularmente las del municipio de Santa Fe de Antioquia, los jóvenes al terminar su educación media, se enfrentan al desempleo o desocupación; pues quienes no cuentan con recursos económicos, se le dificulta el acceso a la educación superior. Por ello, algunos se ven obligados a ocuparse en trabajos poco calificados, a emprender carreras no afines a sus deseos académicos o entran a engrosar las estadísticas de desocupación del municipio que para el año 2015 el índice de desocupación femenino fue del 14.8%, valor por encima del mismo índice a nivel subregional estimado en un 12.5%; para el género masculino la desocupación fue del 3.42% en el municipio, por encima del 2.87% de desocupación masculina reportado para la subregión. El consolidado de desocupación para la Subregión Occidente de Antioquia fue de 5.41%. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2013)

Como es bien sabido, la educación es la mejor alternativa para el desarrollo de una sociedad y de un territorio; en este sentido la educación básica tiene un alto grado de responsabilidad. Según Escobar. G, (2014)., “Las propuestas curriculares son el mecanismo fundamental y articulador de una propuesta pedagógica para integrar la formación académica de los jóvenes en torno a dinámicas de campo que procuren experiencias de aprendizaje en contextos reales, favoreciendo la creación de escenarios productivos de aprendizaje.” Particularmente la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, tiene un plan de área de emprendimiento que no se encuentra articulado con las necesidades reales de la comunidad, tampoco se promueve de forma dinámica experiencias reales que propendan por estimular en los educandos competencias en emprendimiento. Es importante resaltar que no hay registros de una intervención efectiva al currículo pedagógico del área, no hay evidencia de transversalización ni de actuaciones pedagógicas o administrativa que apunten hacia una mejora continua en lo que respecta a la enseñanza de emprendimiento.

Con el fin de aportar desde la educación, el propósito de investigación fue Desarrollar un protocolo de transformación de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*, como propuesta curricular para el área de emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, Santa Fe de Antioquia. A través del cumplimiento de los objetivos específicos:

- ✓ Identificar los parámetros de calidad del fruto zapote *Matisia cordata* apropiados para la elaboración de pulpa de frutas pasteurizadas de acuerdo a la normatividad colombiana vigente.
- ✓ Establecer el proceso de obtención de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata* a nivel prototipo.
- ✓ Determinar la calidad fisicoquímica de la pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*, con un análisis proximal y los cambios de °Brix, humedad, pH del producto terminado a través del tiempo, para establecer su estabilidad frente a diferentes condiciones de almacenamiento.

- ✓ Identificar los elementos de etiquetado, según la normatividad colombiana, así como los costos asociados a la obtención de pulpa pasteurizada de zapote, como criterios importantes para la producción y comercialización del producto.
- ✓ Formular una propuesta curricular orientada a mejorar las competencias de emprendimiento en los estudiantes de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, basada en el protocolo de transformación del zapote en pulpa pasteurizada.

Los objetivos anteriores dan cuenta del interés por definir los frutos propios de la región (zapote) como articuladores para el aprendizaje de técnicas de transformación y comercialización; que posibiliten dar valor agregado, reconocer aspectos técnicos asociados y que ubica a los estudiantes en el contexto de la agrotransformación.

Como información complementaria es importante señalar del CONPES 3514 (2008), citado por la superintendencia de industria y comercio (2012), la producción bruta de la industria de procesados hortofrutícolas mostró un crecimiento promedio anual de 0,9%, al pasar de \$2.820.476 a \$3.147.00 millones entre 2008 y 2010. La dinámica de las exportaciones de frutas, específicamente pulpas de fruta y néctares aumento, pasando a un total de 32% en volumen del total exportado de fruto fresco. Estos indicadores sustentan la necesidad de innovar el mercado con frutas de gran potencial agroindustrial por su rendimiento, preferencia y calidad nutricional.

2. MARCO CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL

2.1. ESTADO DEL ARTE

El zapote de la variedad *Matisia cordata*, es de gran valor nutricional, lo que proyecta una dinámica comercial para el aprovechamiento integral de la planta y un manejo agroecológico frente a las diferentes condiciones ambientales donde se ha aclimatado satisfactoriamente. En el plano investigativo se ubican diferentes estudios realizados al cultivo en general, cuyo propósito es variado, soportado en las necesidades y utilidades del árbol de zapote. Fue estudiado por Álvarez, Muriel & Osorio (2015) quienes lo consideraron como un árbol frutal tropical nativo del occidente colombiano, con una alta incidencia de consumo y comercialización con gran potencial para el desarrollo agronómico regional y con una cultura de consumo por parte de la población turística. Adicionalmente, en la tabla 1, se muestra en detalle los componentes nutricionales de zapote *Matisia cordata*.

Tabla 1. Valor nutricional zapote *Matisia cordata*.

COMPONENTES	%
Humedad	85,3 g
Proteína	0,129 g
Grasa	0,10 g
Fibra	0,5 g
Ceniza	0,38 g
Calcio	18,4 mg
Fósforo	28,5 mg
Hierro	0,44 mg
Caroteno	1,056 mg
Tiamina	0,031 mg
Riboflavina	0,023 mg
Niacina	0,33 mg
Ácido ascórbico	9,7 mg

Fuente: Bajaan, G. (2016).

El estudio de evaluación del comportamiento de la pulpa del fruto del zapote frente a procesos de transformación agroindustrial desarrollado por Jordan et al. (2005) logra determinar las principales características fisicoquímicas y organolépticas del zapote *Matisia cordata*, dando a conocer la gran utilidad de la pulpa del fruto para la elaboración de mermelada y de un mosto fermentado para la elaboración de vino. Además, permitió la caracterización botánica y fisiológica del árbol y de las condiciones agroecológicas en las que se desarrolla.

Estudios posteriores realizados en Colombia, Perú y Ecuador describen las bondades nutricionales y organolépticas atribuidas al zapote de la variedad *Matisia*

cordata, sobre las cuales se afirma su aceptación de diferentes maneras, pero con la misma significancia. Es una fruta conocida como Zapote Común, considerada como fruta para chupar, que en su estado de madurez fisiológica presenta su pulpa comestible, fibrosa, de color naranja intenso, sabor dulce, aromática y de gran valor agroindustrial. (Suarez & Hoyos, 2009).

El análisis bromatológico, fisicoquímico y comercial del zapote *Matisia cordata*, fue objeto de estudio de Andrade & Torres et al, (2010) quienes estudiaron el efecto de la temperatura en el comportamiento reológico de la pulpa de zapote donde concluyen que esta tiene comportamiento de un fluido pseudoplástico, lo que presupone un aprovechamiento de la temperatura en los procesos de producción y mejora la estabilidad en presentaciones no diluidas.

Por otra parte, V. Carvalho. C. Damiani & E. Asquieri (2012) afirman en sus investigaciones que el zapote *Matisia Cordata* se consume con mucha aceptación como fruto fresco, y que además hay estudios que soportan su potencial como materia prima para elaborar fruto transformado, sin embargo, no hay estudios previos que presente evidencia sobre su transformación agroindustrial ni sobre la comercialización de este fruto con algún valor agregado. Respecto a esto, la investigación objeto de estudio del presente documento, busca viabilizar una alternativa comercial, pulpa pasteurizada de zapote generando un valor agregado al fruto en mención y atribuyéndole una nueva alternativa de consumo que permita maximizar el aprovechamiento del mismo y confluya en una sostenibilidad a los agricultores que poseen el fruto en sus cultivos.

Como complemento a los estudios relacionados con las características fisicoquímicas del zapote *Matisia Cordata*, en Castillo. J. et al, (2015) se concluye que prevale la presencia de los minerales Fe y Cu y un bajo contenido de Mg y Na. Información utilizada como referencia técnica para determinar el enriquecimiento vitamínico y mineral de preparados a base de esta fruta. Buriticá P., (2015), reconoce que este fruto ha tenido un aprovechamiento limitado debido principalmente al desconocimiento de sus propiedades agroindustriales, así mismo este estudio trata sobre la caracterización fisicoquímica y organoléptica de la parte aprovechable del zapote *Matisia Cordata*, así como la evaluación de la calidad de la fibra presente en la cáscara y la testa del mismo, determinando su utilidad para la elaboración de papel artesanal de calidad óptima.

Se destacan también otros estudios de utilidad investigativa y gran aplicación tecnológica para el reconocimiento integral del fruto del zapote, uno de ellos realizado por Martín. F et al (2007) quienes concluyeron que el colorante obtenido del zapote *Matisia Cordata* es óptimo al contacto con fibras naturales. Castillo. J. Moreno. D. y Ramírez. M, (2015) dan a conocer las potencialidades del fruto del zapote para integrarse efectivamente a otras industrias y proyectar sus efectos benéficos hacia el mejoramiento de la calidad de vida y mejores servicios para la humanidad.

Las propiedades reológicas también han sido objeto de interés investigativo, por ejemplo, Pizarro. R (2010) estudió el comportamiento pseudoplástico de la pulpa del zapote y los efectos de transferencia de calor, de transferencia de masa y de aprovechamiento de una baja o media viscosidad aparente a diferentes rangos de temperatura, lo que indica ser un fluido estable bajo condiciones de temperatura y presión a control. Así mismo, Andrade & Torres et al. (2010) analizaron el efecto de la temperatura en el comportamiento reológico de la pulpa de zapote, estableciendo que tiene comportamiento de un fluido pseudoplástico, lo que presupone un aprovechamiento de la temperatura en los procesos de producción y mejora la estabilidad en la presentación terminada.

V. Carvalho, C. Damiani & E. Asquieri (2012) afirman que el zapote *Matisia cordata* se consume con mucha aceptación como fruto fresco, y que además hay estudios suficientes que soportan su potencial como materia prima para elaborar fruto transformado. Sin embargo, a este último y todos los demás antecedentes descritos es necesario anotar que no se encontraron estudios que den cuenta de su transformación agroindustrial ni sobre la comercialización de este fruto con algún valor agregado. Para ello, la investigación objeto de estudio del presente documentos, busca viabilizar como alternativa comercial, la pulpa pasteurizada generando un valor agregado al fruto en mención y atribuyéndole una nueva forma disponible para el consumo que permita maximizar el aprovechamiento del mismo y confluya en una sostenibilidad a los agricultores que poseen el fruto en sus cultivos.

Desde la aplicación de los conocimientos técnicos de transformación en los currículos, existen diferentes experiencias pedagógicas que dan cuenta de la aplicación en el currículo de elementos que promueven la formación de competencias para el emprendimiento en los jóvenes. Según Novoa A, (2006) Las intervenciones al ambiente escolar para fortalecer los componentes pedagógicos se hacen para la actualización y la reevaluación de lo que se viene tratando, la implementación de nuevas formas de enseñanza, la manera secuencial de cómo desarrollarse una clase, inclusive la retroalimentación de la práctica pedagógica es una estrategia de mejora en consonancia con lo que los estudiantes deben aprender.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. El zapote

El zapote *Matisia cordata* conocido en Colombia también como zapote común, es originario de la Amazonía Brasileña, su distribución abarca a Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Su producción y comercialización se ha dirigido hacia el consumo en fresco y al igual que muchos de los frutales nativos, ha sido desplazado a lo largo de los últimos años por frutales comerciales ya establecidos en los diversos mercados nacionales e internacionales.

Los frutales exóticos, reconocido así el zapote en Ecuador, constituyen desde hace varias décadas una fuente inagotable de riquezas por su aceptación en varias regiones del mundo y por los elementos nutritivos que aportan a la salud humana, los frutos de zapote tienen propiedades funcionales debido a sus vitaminas y minerales. Además de su contenido de compuestos fenólicos y consecuentemente su actividad anti radical (Bajaña. G, 2016).

La producción del zapote en el territorio nacional responde a su propia dinámica de consumo. Para el 2015 el ministerio de agricultura, a través de la red de información y comunicación del sector agropecuario AGRONET, publicó en su boletín anual que el consumo por persona del zapote corresponde a menos del 1% del total de la población. Este valor indica que el fruto tiene una baja demanda de consumo. De igual manera la producción del fruto se encuentra entre los volúmenes más bajos de fruta producida a nivel nacional. Dentro del estudio se destaca la producción de zapote en los departamentos de Cauca, Sucre, Antioquia y Valle Del Cauca, con niveles por encima del 5% del volumen total de producción. El volumen total de producción de frutas es de 5.036.737 toneladas/año (Agronet & MinAgricultura, 2012).

El zapote, al ser una fruta tropical, se encuentra distribuida en los países cercanos a la línea del Ecuador, Colombia, Nicaragua, Venezuela, Ecuador, México y Bolivia. Debido a las condiciones agroecológicas de cada país y la especificidad del cultivo respecto las variables agronómicas, cantidad de luz, cantidad de agua, compactación del suelo, disponibilidad de nutrientes y el mismo desarrollo del árbol, hacen que este cultivo sea poco atractivo para una producción extensiva. Como consecuencia de lo anterior, no se encuentra documentado un lote exclusivo de cultivos de zapote, sino que este se encuentra junto a plantaciones de cacao, café, mango y hortalizas variadas. (López, L., & Moreira, C., 2015)

La dinámica comercial de la producción de frutas y verduras responde a un balance positivo, ya que se exporta más de lo que se importa. La producción interna atiende adecuadamente la demanda de los consumidores. Los frutos importados como la manzana, la pera y la uva, no son producidos extensivamente en nuestro país, lo que hace necesario introducirlos. El zapote de variedad *Matisia cordata* no registra

volúmenes de exportación ni de importación importantes. Este hecho permite deducir que su requerimiento entre la población es muy bajo.

Caracterización botánica. El árbol *Matisia cordata* o *Quararibea cordata*, perteneciente a la familia Malvácea, es tradicionalmente conocido como Zapote. Es un árbol mediano, con cerca de 15m de altura y 50 cm de diámetro en el tronco, cuando es cultivado en forma silvestre, puede alcanzar hasta 40m. Tiene ramas horizontales y verticiladas (4 o 5 por nudo), presenta hojas simples y agrupadas con la base cordada. Sus flores son caulinarias y con 5 pétalos de color amarillo. Da frutos globosos y con el cáliz persistente, los cuales contienen 5 semillas cuneiformes, dentro de una pulpa fibrosa de color naranja. Es un árbol bien diferenciado, asociado a la flora nativa de la periferia del continente americano cercano a la línea del Ecuador (Morales & Varon, 2013). El árbol con crecimiento incipiente del fruto se observa en la siguiente figura.



Figura 1: Árbol de zapote *Matisia cordata*.

Fuente: Arboretu Medellín.

Desde el punto de vista ecológico, el zapote crece bien entre 0 a 1600 metros sobre el nivel del mar, en zonas secas y húmedas. No se adapta sobre suelos inundables. Presenta crecimiento medio a lento con requerimiento pleno de luz solar para su óptimo desarrollo. Larga longevidad y de producción estacionaria. (Arboretum Medellin, 2017)

Caracterización fisicoquímica. Alegría. J. et Al (2007), reportan datos de análisis fisicoquímicos realizados en diferentes partes del fruto, pulpa, cáscara, testa, tegumento, almendra. Para la pulpa se reportan los siguientes valores: humedad 87.15%, ceniza 0.49%, 0.02% de extracto etéreo, 1.06 % de proteína, 0.53% de fibra, 10.57% de extracto no nitrogenado y 47.46 el valor calórico. Estos componentes resultan

provechosos y beneficiosos para el consumo humano, atribuyéndole micro y macronutrientes requeridos en la dieta diaria.

2.2.2. Calidad e inocuidad de las frutas

La calidad alimentaria es definida como el “conjunto de propiedades y características de un producto alimenticio o alimento relativas a las materias primas o ingredientes utilizados en su elaboración, a su naturaleza, composición, pureza, identificación, origen, y trazabilidad, así como a los procesos de elaboración, almacenamiento, envasado y comercialización utilizados y a la presentación del producto final, incluyendo su contenido efectivo y la información al consumidor final especialmente el etiquetado”. Según lo establece la Ley 28/2015, de 30 de julio, para la defensa de la calidad alimentaria (AINIA, 2016)

Por otra parte, la inocuidad se define como “la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine” (Salcido. N. M., & Barboza Corona. J. E., 2010).

Conocer e identificar los riesgos a los cuales los alimentos se exponen, así como las variables de control para garantizar la calidad alimentaria, constituyen medidas efectivas para la disminución y control de brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos ETA's, las cuales dejan un vasto volumen de muertes anuales en el mundo.

Desde la perspectiva de los frutos, la pérdida de valor del producto como consecuencia de la disminución de la calidad e inocuidad durante el manejo poscosecha, el almacenamiento y la distribución es un factor de gran importancia en las pérdidas económicas que sufren los países productores. Asimismo, en los últimos años se han registrado numerosos casos de rechazo de frutas y hortalizas en los mercados internacionales debido principalmente, entre otros factores, a: el uso de plaguicidas no permitidos o al uso excesivo de los que están permitidos, el incumplimiento de los requisitos de etiquetado y empaquetado, la presencia de contaminantes, la falta de la información nutricional necesaria y el deterioro de la calidad del producto debido, tanto a factores fisiológicos como patológicos. (FAO, 2004)

En respuesta a la necesidad de reducir los riesgos de contaminación asociados con la producción y comercialización de las frutas y hortalizas frescas o de tener mejores índices de inocuidad, como mecanismo para generar mayores oportunidades de mercado, se han hecho grandes esfuerzos a todos los niveles gubernamentales y de la industria alimentaria para desarrollar y aplicar prácticas seguras para el manejo de las frutas y hortalizas en toda la cadena alimentaria (FAO, 2004).

Las diferentes técnicas de conservación son sin duda una alternativa efectiva cuando se trata de establecer condiciones estandarizadas de calidad para un producto

final, incluyendo el control de factores que interfieren en la obtención de un alimento inocuo.

2.2.3. La conservación de los alimentos

La mayoría de los alimentos pueden alterarse con facilidad por lo que se deben conservar adecuadamente; los alimentos listos para el consumo deben guardarse en contenedores refrigerados de manera que se evite la contaminación cruzada, proteger los alimentos de los vectores, reconocer los alimentos de alto riesgo epidemiológico para seleccionar la temperatura óptima de conservación, el cuidado del programa de limpieza y desinfección en las frutas y vegetales, evitar su deterioro rápido así como las condiciones sanitarias básicas que se relacionan con el alimento.

Dentro de los procesos de generación de valor de las frutas y hortalizas es necesario hacer una diferenciación entre los procesos que “acondicionan”, o hacen más conveniente el producto para facilitar su consumo y ahorran tiempo (precortados, porciones individuales, listas para cocinar o listos para consumir), y los procesos que “transforman” el producto ofreciendo tiempos más prolongados de conservación y evitando la necesidad de refrigerarlos (principalmente enlatados). El mercado relativo a los procesos que acondicionan es mucho más dinámico, como resultado de las preferencias del consumidor por productos frescos que conserven sus cualidades en materia de nutrición, salud y aptitud para su consumo (FAO, 2004)

Las técnicas de conservación son los procedimientos a que son sometidos los alimentos con el objetivo de mantener su calidad y las condiciones higiénico-sanitarias para ser consumidos durante un tiempo preestablecido. En general los métodos de conservación pueden dividirse en tres grandes grupos: físicos, químicos y mixtos. La congelación, refrigeración, esterilización, irradiaciones son ejemplo de los físicos (Díaz Lorenzo, T., et al, 2005).

Los tratamientos térmicos son los métodos más utilizados para estabilizar productos porque tienen la capacidad de destruir microorganismos e inactivar enzimas. Entre estos tratamientos el más comúnmente usado es la pasteurización; considerado como un procedimiento relativamente suave, que contribuye con el aumento de la vida útil del alimento sobre el que se aplica (Maca. M., Osorio. O. Y Mejía. D., 2013)

La pasteurización es un proceso térmico que tiene como objetivo la eliminación parcial de la flora banal y la eliminación total de la flora microbiana patógena, además de inactivar enzimas perjudiciales. Es un tratamiento térmico relativamente suave (temperaturas generalmente inferiores a 100 °C), que se utiliza para prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días o meses (Fellows, 2000). El Codex Alimentarius presenta el proceso de pasteurización como una medida de control microbiana que utiliza calor con el objetivo de reducir la cantidad de microorganismos patógenos de cualquier tipo que puedan estar presentes en productos alimenticios a un nivel en el que

no entrañen ningún peligro significativo para la salud. Las condiciones de la pasteurización están concebidas para destruir efectivamente los organismos *Mycobacterium tuberculosis* y *Coxiella burnetti*, entre otros patógenos (Codex Alimentarius, 2011)

Las regulaciones a nivel mundial sobre alimentos establecen que un producto estable a temperatura ambiente, que no necesita refrigeración o no es sometido a un tratamiento de calor suficiente, debe tener un nivel de actividad del agua de 0.85 o menos, o un pH natural de 4.6 o menos. Se les pueden hacer varios cambios a las formulaciones para alterar la actividad del agua o el pH de un producto. Por ejemplo, al agregar azúcar o sal a un producto se puede bajar su actividad de agua, y añadirle ácido –en forma de vinagre o jugo de limón- puede reducir el pH. La reducción de la actividad del agua por debajo de 0.85 o la acidificación del alimento para alcanzar un pH de 4.6 o menos evitará el crecimiento de bacterias dañinas. Agregar compuestos para conservación –tales como benzoato de sodio (para prevenir el crecimiento de bacteria o levadura), o sorbato de potasio (para prevenir el crecimiento de levadura y moho), también puede ayudar al proceso de conservación. Del resto, la pasteurización es una alternativa económica y viable, sobre todo en países en vías de desarrollo. (Clayton, s.f)

2.2.4. La pulpa de fruta

En la Resolución 3929 de 2013 se define pulpa como “producto obtenido por maceración, trituración o desmenuzado y el tamizado o no de la parte comestible de las frutas frescas, sanas, maduras y limpias.” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). En dicha normatividad se proporcionan los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para los siguientes tipos de pulpa: pulpa de frutas, pulpa de frutas azucarada y pulpa de frutas clarificada. El producto que se pretende hacer en el desarrollo de la investigación se encuentra como pulpa de fruta.

La pulpa es la parte carnosa de las frutas, se obtiene separando las partes comestibles carnosas de la fruta de las cáscaras, las semillas, los tallos y el bagazo, mediante procesos tecnológicos apropiados. Es un alimento que contiene buena parte de los nutrientes, del sabor, olor y color de la fruta de la que proviene. El proceso para elaborar la pulpa de fruta es simple y casi siempre común para la mayoría de las frutas, en el siguiente diagrama (Figura 2) se da un ejemplo de elaboración de pulpa de tamarindo el cual sirve como referencia para la obtención de pulpa de zapote.

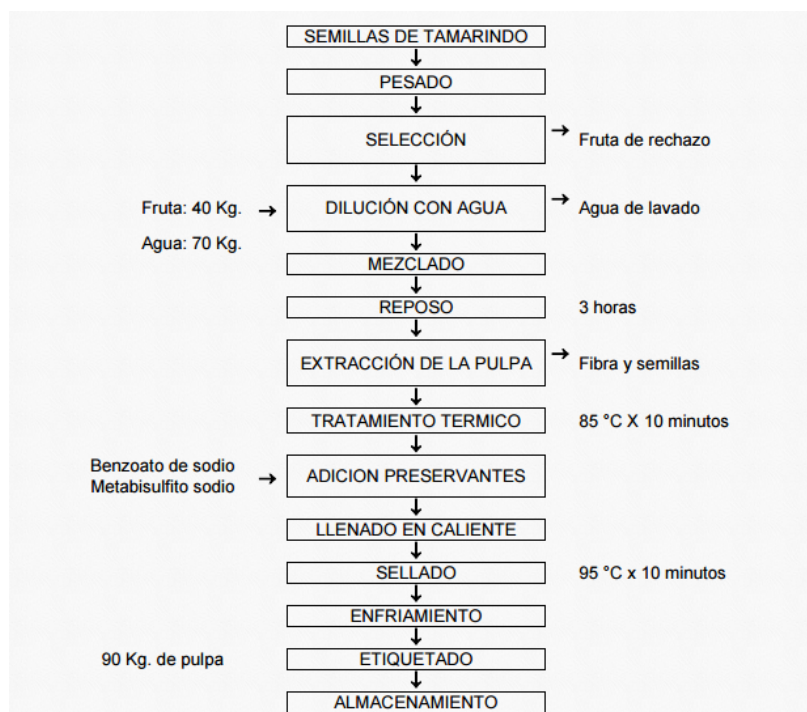


Figura 2. Flujograma de elaboración de pulpa de tamarindo.

Fuente: FAO-PRODAR (2014)

Cuando se hace referencia a la pasteurización de las pulpas se sabe que este método inactiva la mayor parte de las formas vegetativas de los microorganismos, pero no sus formas esporuladas, por lo que constituye un proceso adecuado para la conservación por corto tiempo. Además, la pasteurización ayuda en la inactivación de las enzimas que pueden causar deterioro en los alimentos. Al igual que en el caso de la esterilización, la pasteurización es una adecuada combinación entre tiempo y temperatura. La elaboración de jugos y pulpas permite extender la vida útil de las frutas y algunas hortalizas y ello es posible gracias a la acción de la pasteurización que permite la disminución considerable de los microorganismos fermentativos que contribuirán a acidificar el jugo a expensas de los azúcares presentes en él (FAO-PRODAR, 2014).

La pasteurización de los jugos, clarificados o pulposos y de las pulpas de frutas, permite la estabilización de los mismos y luego de conservación, mediante la combinación con otros métodos como la refrigeración y la congelación, todo lo cual contribuirá a mantener la calidad y la duración del producto (FAO-PRODAR, 2014).

2.2.5. Empaque para alimentos y pulpas de fruta

Los empaques que se usan para los alimentos, deben ser tratados teniendo en cuenta técnicas que garanticen la seguridad al consumidor. Ante estas necesidades, ha surgido una gama de empaques los cuales protegen su contenido del ambiente e inciden en conservar la calidad del producto. La finalidad de todo empaque es dar cumplimiento a la legislación referente a empaque alimenticio y garantizar la vida útil del producto salvaguardando la seguridad del consumidor (Icontec NTC 512-1, 2007).

Los empaques para pulpa pasteurizada deben ser resistentes a golpes mecánicos y choques térmicos a los que son sometidos durante el proceso, esto porque las pulpas de fruta son propensas a sufrir deterioro por microorganismos, y en menor cuantía, a reacciones bioquímicas por reacciones de algunos compuestos con el oxígeno del aire y otros compuestos donde participan activamente las enzimas. Estos empaques deben dar cumplimiento a lo establecido en la legislación al respecto para garantizar la seguridad al consumidor y alargar la vida útil del producto (Patiño, J., Henríquez, L., & Lantero, M., 2014).

2.2.6. Rotulado y etiquetado de alimentos

Se entiende como rotulado o etiquetado aquel material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo o etiqueta, y que acompaña el alimento o se expone cerca del alimento, incluso en el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación. En tanto que el rotulo o etiqueta es el marbete, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento. (INVIMA, 2005). En Colombia el etiquetado obligatorio se establece mediante la Resolución 1506 de 2011. Por otra parte, la Resolución 1506 de 2011 y la NTC 512-1 2007 establecen el rotulado o etiquetado nutricional para los alimentos en Colombia, y este se define como la descripción contenida en el rótulo o etiqueta de un alimento destinada a informar al consumidor sobre el contenido de nutrientes, propiedades nutricionales y propiedades de salud de un alimento (Ministerio de la Protección Social, 2011)

2.2.7. Propuesta curricular

Una estrategia o propuesta pedagógica consiste en un ejercicio de investigación-formación que articula los saberes a trabajar en un periodo académico para desarrollar competencias y destrezas que permiten la apropiación del quehacer investigativo y formativo. Adicionalmente, promueve la comprensión de la realidad y el proceso de aprendizaje permanente a través del cual se logra el desarrollo conceptual, actitudinal y procedimental propio de la formación académica. Ramírez y Rivera. F. B (2012) concluyen que una buena propuesta pedagógica permite la búsqueda, organización y construcción del conocimiento por parte del estudiante e implica a su vez, la actualización y reflexión permanente del profesor sobre su práctica pedagógica

la que reelabora, critica y válida para mejorarla y propiciar un mejor aprendizaje (Ramírez. N. H., & Rivera. F. B., 2012).

2.3. MARCO LEGAL

La jurisprudencia en tecnología de alimentos abarca leyes, decretos, resoluciones, acuerdos y normas técnicas que emite el órgano jurídico para alimentos, su manufactura e inclusive toda la cadena de comercialización. Colombia cuenta con diferentes estamentos de orden nacional tales como el Instituto Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Medicamentos y Alimentos, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de la Protección Social, entre otros entes reguladores y complementarios a la cadena de producción hortofrutícola y sus transformaciones agroindustriales.

Colombia ha suscrito acuerdos internacionales de comercialización para materias primas como productos transformados. Las pulpas de fruta hacen parte de estos productos que en la actualidad el gobierno oferta en el comercio internacional debido a la gran demanda que se registra de productos del campo. Para ello se han suscrito gran cantidad de acuerdos de productividad, tratados de libre comercio y acuerdos bilaterales de comercialización que suscriben parámetros específicos, en algunos casos más rigurosos, pero que son exigencias para la aceptación y el rechazo del producto.

La normatividad es amplia, rigurosa y específica para cada etapa del proceso de producción agroindustrial. En la Tabla 2 se describe un conjunto de normas que son aplicables al procesamiento del zapote en pulpa transformada.

Tabla 2. Marco legal.

PROCESAMIENTO			
Ítem	Norma	Detalle	Variable y parámetros
1	Constitución Política de Colombia	Apoyo para la producción y productividad de empresas alimenticias.	Garantías a productores agroindustriales.
2	Ley 9 de 1979 Título V	Reglamenta las materias primas, insumos y equipos para la elaboración de alimentos. Asimismo, regula requisitos al personal y aspectos locativos dispuestos para alimentos.	Exige integridad de las materias primas (limpieza, higiene y Alto valor Nutricional). Manipulación adecuada, Lugares óptimos y espacios limpios para manejar todo el proceso.
3	RESOLUCIÓN 15789 DE 1984	Reglamentación de las características fisicoquímicas y microbiológicas de las mermeladas y jaleas de frutas.	Color, olor, sabor, textura, aspecto. SUSTANCIAS: pectina, ácidos orgánicos aprobados o sus sales sódicas, edulcorantes, antioxidantes, preservativos, antiespumantes, colorantes
4	RESOLUCIÓN 7992 DE 1991	Reglamentación sobre elaboración, conservación y comercialización de jugos, concentrados, néctares, pulpas, pulpas azucaradas y refrescos de fruta	CARACTERISTICAS: organolépticas, físico-químicas, microbiológicas. ADITIVOS: antioxidantes, conservantes, enzimas grado alimenticio.
5	Decreto 3075 de 1997	Disposiciones generales sobre las condiciones sanitarias necesarias en las prácticas, estructuras, utensilios y personal relacionadas con preparación de alimentos. Deposición final de residuos resultantes. Control de calidad en el almacenamiento, la distribución el transporte y la comercialización	Técnicas de Manipulación excelentes. Espacios higiénicos. Utensilios estériles Limpieza y desinfección periódica y eficiente Establecer Controles de variables y registros. Transporte, cadena de frio y Empaque óptimo. Máquinas y personal apropiado y certificado.

6	NTC- ISO 22000 - 2005	Sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.	Armonizar los requisitos para gestión de Inocuidad de los alimentos para toda actividad dentro de la cadena alimentaria
7	CODEX STAN 247- 2005	Norma general del CODEX para zumos (jugos) y néctares de frutas	Factores esenciales de composición y calidad, aditivos alimentarios, coadyudantes de elaboración, contaminantes, higiene, etiquetado, métodos de análisis y muestreo.
8	NTC 5468 2007	Establecimiento de requisitos y métodos de ensayos que deben cumplir los jugos (zumos), pulpas, néctares de frutas y sus concentrados, para consumo directo o elaboración ulterior.	Valores máximos y mínimos de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos para determinar la calidad integral.
9	CONPES 3514 - 2008	Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y otros vegetales.	Inocuidad de frutas y otros vegetales, inocuidad en la producción primaria
10	Resolución 3929 de 2013	Reglamentación de requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo o pulpa de fruta o concentrado de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, importen y comercialicen en el territorio nacional.	PULPA: producto obtenido por la maceración, trituración o desmenuzado y el tamizado o no de la parte comestible de las frutas frescas, sanas, maduras y limpias. Parámetros de limpieza y requerimientos de congelación.
11	NTS-USNA 003 - 2015	Requisitos para proveer la materia prima y verificar el cumplimiento de estándares en el manejo de la misma, de acuerdo con procedimientos establecidos.	Indica técnicas específicas para manejar materia prima e indica las pruebas de arranque. °Brix, % de Peso Seco, Aw.
PASTEURIZACIÓN			
12	NTC 5468 – 2007	Requisitos microbiológicos para los concentrados de frutas pasteurizados.	Inocuidad en los procesos de transformación de los productos. Claridad sobre características y procesos de pasteurización.

		Requisitos microbiológicos para néctares de frutas pasteurizados con una duración máxima de 30 d	
		EMPAQUETADO O ENVASADO	
13	Ntc 5422- 2007	Establece los requisitos que debe cumplir los empaques y embalajes utilizados en la comercialización de frutas, hortalizas y tubérculos frescos con el propósito de conservar su calidad, protegerlos de agentes contaminantes y prevenir la contaminación del medio ambiente.	Determina características normativas del empaque o embalaje de frutas y hortalizas aptas para su comercialización de manera que permita conservarse por más tiempo.
14	Resolución 224 de 2007	Reglamento Técnico número RTC-002 MDR de requisitos mínimos que deben cumplir los empaques de los productos agrícolas Para consumo humano que se importen, se produzcan y se comercialicen en el territorio nacional.	Todos los productos agrícolas para consumo humano que estén dentro del Campo de aplicación de la presente Resolución deben ser empacados y comercializados de acuerdo con lo establecido en este Reglamento Técnico
15	Resolución 4142 de 2012	Reglamento técnico sobre requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para el consumo humano en el territorio nacional	Complementa el decreto 3075 de 1997 y Decreto 60 de 2002. En cuanto utensilios, equipamiento, áreas de contacto con el alimento.
16	Resolución 4143 de 2012	Reglamento técnico sobre requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para el consumo humano en el territorio nacional.	Complementa el decreto 3075 de 1997 y Decreto 60 de 2002. Y establece condiciones para la operación con el material plástico y el alimento.

17	Resolución 0834- 2013	Reglamento técnico sobre requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos celulósicos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.	Requisitos de los materiales, prohibiciones, procedimientos administrativos.
ROTULADO O ETIQUETADO			
18	Resolución 5109 de 2005	Reglamento técnico sobre requisitos de rotulación y etiquetado de envases o empaques de alimentos para consumo humano. Así como los de las materias primas para alimentos.	Rótulo o etiqueta de empaques o envases de la materia prima. Disposiciones comunes al rotulado o etiquetado de alimentos y materias primas de alimentos.
19	NTC 512-1 2007	Establecer los requisitos mínimos de rótulos o etiquetas de los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios.	Orienta sobre la veracidad de la información contenida en el rotulo, nombrarlo según el contenido, mencionar un tratamiento si lo hubo, listado de ingredientes, aditivos, contenido neto, datos de fabricación, conservación e instrucciones de uso.
20	Resolución 1506 de 2011	Reglamento técnico con los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los aditivos que se emplean para la elaboración de alimentos para el consumo humano	Aditivos, ingredientes, contenido neto, nombre, razón social y dirección del fabricante, identificación del lote, instrucciones para la conservación y utilización, fecha de caducidad o vencimiento, aditivos alimentarios irradiados, etiquetado facultativo.

Fuente: Elaboración propia.

3 METODOLOGÍA

El desarrollo del protocolo de transformación de pulpa pasteurizada, a partir del fruto zapote *Matisia cordata*, como propuesta curricular para el área de emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz de Santa Fe de Antioquia, se logró mediante la ejecución de 6 etapas. La investigación es del tipo investigación aplicada proyectada sobre un diseño metodológico de tipo descriptivo. Para su desarrollo se abarcó el proceso de agrotransformación del fruto zapote *Matisia cordata* en pulpa pasteurizada, como fundamento para el diseño de una propuesta pedagógica en emprendimiento para los grados 5° de EBP y 11° de EMV de modo que se promueve la enseñanza de competencias laborales.

Los frutos utilizados para esta investigación fueron zapotes variedad *Matisia Cordata* adquiridos en la plaza de mercado del municipio de Santa Fe de Antioquia, en el departamento de Antioquia, Colombia.

Las etapas seguidas fueron:

Etapas No 1: Identificación de los parámetros de calidad del fruto zapote *Matisia cordata* para la elaboración de pulpa de frutas.

La información secundaria, relevante para la identificación de aspectos reglamentarios importantes para la obtención de una pulpa de fruta de calidad, se obtuvo mediante consulta en las bases de datos adscritas a la central de bibliotecas de la Universidad Pontificia Bolivariana, como SCOPUS, EBSCO HOST, JSTOR, SCIENCE DIRECT, SCIELO CITATION INDEX, WEB OF SCIENCE, EDUCATION RESEARCH COMPLETE, SCHOLAR GOOGLE. La información recopilada se utilizó para el desarrollo de las etapas siguientes, entre ello, para comparar experimentalmente los valores teóricos respecto el análisis proximal hecho a la pulpa del zapote *Matisia cordata*.

Etapas No 2: Caracterización de la pulpa de zapote *Matisia cordata*.

Los análisis fisicoquímicos realizados para la caracterización de la pulpa de zapote *Matisia cordata* se realizaron aplicando los métodos analíticos de la AOAC, métodos oficiales de análisis, específicos para el análisis proximal de productos destinados al consumo humano, descritos en el marco legal del presente informe. El rendimiento de la pulpa de fruta por lote se evaluó de forma gravimétrica por diferencia entre la parte aprovechable y la no aprovechable para la elaboración de la pulpa pasteurizada. Se realizó el respectivo análisis estadístico de los datos obtenidos para el análisis gravimétrico. El análisis ANOVA se realizó utilizando un software de licencia freeware (acceso público).

Para el análisis gravimétrico de los zapotes, se utilizó una balanza tipo plato superior con un rango de medición de hasta $5\text{kg} \pm 40\text{g}$. Se rotularon los zapotes con el Número del 1 al 13. Se procedió al pesado de cada uno de estos. Se registraron los datos en una tabla. Luego

se esterilizó la balanza, se procedió al despulpado del zapote. Se calculó la masa de la pulpa, se separó la fibra (trozos de fruta pegados al epicarpio). La cual se almacenó para análisis bromatológico. Se rotuló la cantidad de pulpa para cada zapote y se procedió a conservar a una temperatura de congelamiento de -2°C determinada con un termómetro tipo punzón.

Los análisis fisicoquímicos (ceniza, pH, Humedad, colorimetría cieLAB y sólidos solubles) se realizaron en el laboratorio de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana. Los análisis se realizaron por triplicado, los análisis experimentales se detallan en la siguiente sección del presente informe. La siguiente tabla describe el método utilizado para cada prueba.

Tabla 3. Descripción de métodos experimentales aplicados.

Prueba fisicoquímica	Parámetro	Método
Humedad	(%)	AOAC 934.01/05
Ceniza	(%)	AC Gravimétrico.
°Brix	(%)	FIPJF No 8B/68. (DIRECTO)
pH (directo)	N/A	AOAC 994.18/96
Color	CieLAB	BC-10 (DIRECTO)

Fuente: Elaboración Propia.

Etapas No 3. Formulación y obtención de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata* a nivel prototipo.

Posteriormente al proceso de selección de la fruta y adecuación del fruto, se procede con las operaciones mecánicas de pelado y despepitado tal como se describe en el diagrama de flujo para elaboración de pulpa de tamarindo. Figura 1. Se procede a realizar el análisis de rendimiento y tiempo de procesamiento con base en cada etapa de forma manual. Al finalizar con el procesamiento de la fruta en pulpa, se procede a describir paso a paso cada etapa con sus respectivas variables de control. El diagrama de flujo y las operaciones básicas de procesamiento se presentan en la sección siguiente “resultados”.

Luego de las operaciones mecánicas de obtención y extracción de la pulpa, se procedió al tratamiento térmico suave de pasteurización. Este se aplicó como método de conservación de la pulpa de zapote, consistió en llevar la pulpa a una temperatura de entre $75-80^{\circ}\text{C}$ por 3 minutos, utilizando fogón y recipientes resistentes al calor. La conservación final del producto se hizo en enfriamiento a 2°C . Para la formulación de la pulpa a elaborar se tomó como referencia la Resolución 3929 de 2013, que establece el protocolo técnico para elaborar jugos, pulpas y concentrados de fruta en Colombia.

Etapa No 4: Evaluación de las condiciones de estabilidad de la pulpa obtenida y selección de formulación de pulpa a nivel prototipo.

La pulpa, una vez pasteurizada, se mantuvo en refrigeración a una temperatura de 2°C sin variación durante 30 días calendario. Cada pulpa se le asignó un número provisional de lote para llevar registro de tiempos de producción. Junto a la caracterización de la pulpa fresca del zapote, se realizó la caracterización de la pulpa pasteurizada. Se tuvo en cuenta las variables de calidad para pulpa pasteurizada descritas en la resolución 3929 de 2013.

Para la selección de la formulación se realizó una prueba sensorial del tipo análisis hedónico de nueve puntos. Ramírez, J. (2014). Los jueces fueron estudiantes y profesores de la I.E Arturo Velásquez Ortiz de Santa fe de Antioquia, del cual se tomó al azar un panel 90 personas no expertos. Se evaluaron los atributos de sabor, color, olor y apariencia. La formulación seleccionada por el panel de catadores, es la que se produjo a nivel prototipo.

Se diseñaron 2 instrumentos para la obtención de datos. El primero titulado “Evaluación sensorial; Prueba de preferencia por aceptación aplicada al refresco de zapote” el cual recogió las principales opiniones frente a 2 muestras de refresco de zapote elaborado a partir de pulpa pasteurizada. Con el segundo instrumento titulado “Encuesta a la comunidad educativa sobre patrones de consumo de bebidas a base de preparados naturales” se recogieron opiniones frente a la preferencia de consumo de bebidas, así como la frecuencia de consumo de las mismas. Información que permite justificar el proceso de comercialización y hacer algunas recomendaciones para estudios subsiguientes y complementarios al mismo.

Para el desarrollo y aplicación de los instrumentos de recolección de datos se tomó como universo la comunidad educativa de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz de Santa Fe de Antioquia sede Bachillerato. Representada en 535 estudiantes, 22 docentes 3 directivos docentes, 2 administrativos y 5 empleados de servicios generales. La muestra para aplicar los diferentes instrumentos de recolección de datos fue de 90, el cual resultó de la aplicación de la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)} \quad \text{Donde n es la muestra poblacional.}$$

Ecuación 1: Determinación de muestreo para población finita.

Los parámetros para desarrollar la ecuación 1 tendiente a determinar el valor de la muestra poblacional para el análisis sensorial con escala hedónica incluyeron un tamaño de población = 600 individuos, Nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10% EL resultado de la ecuación arrojó una muestra de 83 individuos. Para efectos prácticos se

aproximó el muestro a 90 individuos. Este se desarrolló de forma aleatoria entre los diferentes miembros de la comunidad educativa. Para el desarrollo del análisis estadístico y las condiciones de estudio de la muestra se tuvo en cuenta los parámetros establecidos en la NTC-ISO 2859-5.

Etapa No 5. Definición de empackado, etiquetado y costos de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*.

En esta etapa se realizó la observación directa a productos similares (pulpas de fruta) en góndolas, se revisó la normatividad de etiquetado a nivel nacional, se definió el empaque similar al utilizado por las principales productoras. Se propuso un empaque que posibilite mantener las condiciones de inocuidad del producto y que sea a precios razonables. De igual forma la etiqueta propuesta da cumplimiento con de la NTC 512-1. Para el diseño de la etiqueta, se utilizaron herramientas web con licencia freeware o gratuitas de acceso público. De igual forma se diseñó la tabla nutricional consecuente con la caracterización del producto final obtenido, utilizando una plantilla de acceso libre desde la URL: <https://www.onlinelabels.com/label-generator-tools/Nutrition-Label-Generator.aspx>

Se realizó un costeo general del producto obtenido, cuantificando los costos directos e indirectos. Se realizó un balance de egresos tomando como base una producción piloto de 50 kg de pulpa pasteurizada, esta información permitió definir el punto de equilibrio, importante para definir el valor comercial de la pulpa.

Información relevante para esta etapa fue obtenida de fuentes diversas (bases de datos tales como, EBSCO HOST, JSTOR, EDUCATION RESEARCH COMPLETE, SCHOLAR GOOGLE, publicaciones en revistas indexadas, aportes bibliográficos de universidades reconocidas, legislación colombiana y en los documentos oficiales de la institución educativa).

Etapa No 6. Formulación de propuesta pedagógica curricular para fomentar el emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz.

Con los resultados del protocolo de obtención de pulpa pasteurizada de zapote, más el contenido del plan de área, la malla curricular y los microcurrículos de emprendimiento con los que cuenta la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, se procedió a construir una propuesta pedagógica para el área de emprendimiento en los grados 5°EBP y 11°EMV con el propósito de fortalecer competencias en emprendimiento descritos en la ley 1014 de 2006.

La propuesta pedagógica se diseñó siguiendo la metodología de trayecto de actividades, la cual da cuenta del desarrollo de actividades dirigidas, material de clase, las estrategias a implementar en la ejecución de la clase y la forma de evaluación, todo el contenido descrito se presenta en forma de una matriz que correlaciona los ítems descritos.

4 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados se presentan según las etapas establecidas en la metodología.

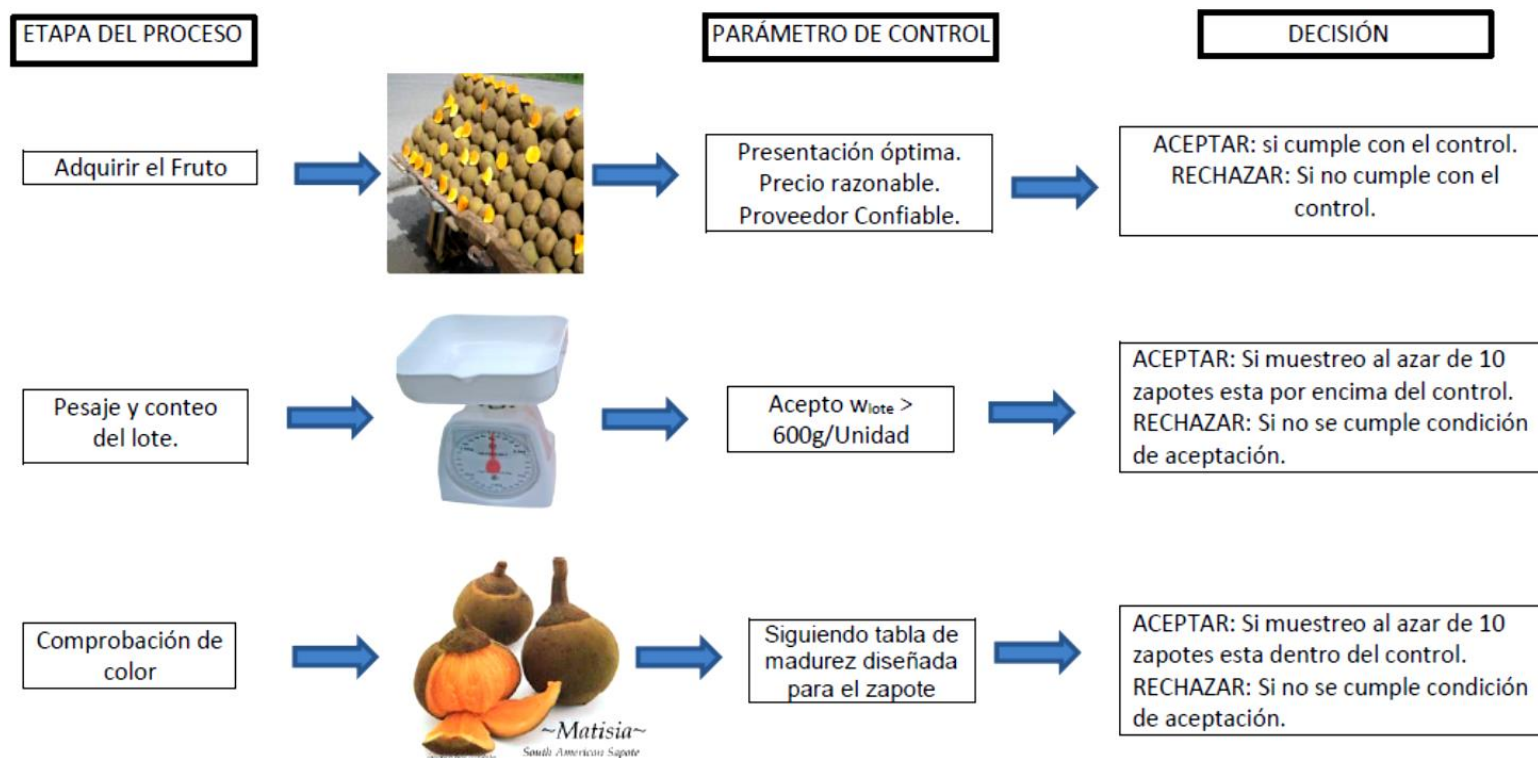
Etapas No 1: Identificación de los parámetros de calidad del fruto zapote *Matisia cordata* para la elaboración de pulpa de frutas.

Una vez consultadas las bases de datos descritas y la legislación colombiana sobre pulpas de fruta y el proceso de obtención de pulpas pasteurizadas, se construyó una matriz en la que se da cuenta de las variables o parámetros propios de la fruta y de las operaciones principales del proceso, importantes para la transformación del zapote en pulpa pasteurizada de calidad describiendo los niveles mínimo y máximo para cada variable, de tal forma que el fruto seleccionado permita un buen rendimiento de pulpa. Ver tabla 3.

De forma complementaria, se confirmó que la obtención de un buen fruto en la selección, garantiza un mejor aprovechamiento en la elaboración de pulpa pasteurizada. Según Alegría J. et al (2013) la calidad organoléptica del zapote *matisia cordata* se ve afectado por malos manejos de poscosecha, creando heridas o magulladuras que deterioran la calidad del fruto. Se presenta un esquema de selección para la recepción de materia prima con el propósito de realizar una buena selección de la cual se espera obtener buenos rendimientos de fruta. Ver figura 3.

La selección del fruto para su agrotransformación implica un proceso exhaustivo de escogencia de los más óptimos y un descarte de aquellos que no cumplan ciertos parámetros óptimos de madurez, saneamiento y tamaño entre otras. Siendo este proceso, el proceso inicial para el procesamiento, su desarrollo debe ser objetivo y acorde a la meta de obtener un mayor rendimiento. El esquema de selección se presenta en la figura 3, en la cual se describe el proceso de selección del fruto a partir de parámetros de control que permitirá la aceptación del mejor fruto y el rechazo de aquellos ejemplares con parámetros por fuera del control.

El fruto zapote *matisia cordata*, cuenta con propiedades nutricionales y sensoriales que lo hacen apetecible para el consumo en fresco como aporte nutricional al organismo humano. Alegría & Pardo (2005). Al innovar su consumo cotidiano como fruta fresca transformándolo en pulpa pasteurizada, se debió realizar un análisis de parámetros básicos de calidad, los cuales garantizan que se conserven, en su totalidad, sus características funcionales, organolépticos y químicas antes, durante y posterior al proceso de transformación. Los principales parámetros de calidad estudiados se relacionan en la Tabla 4.



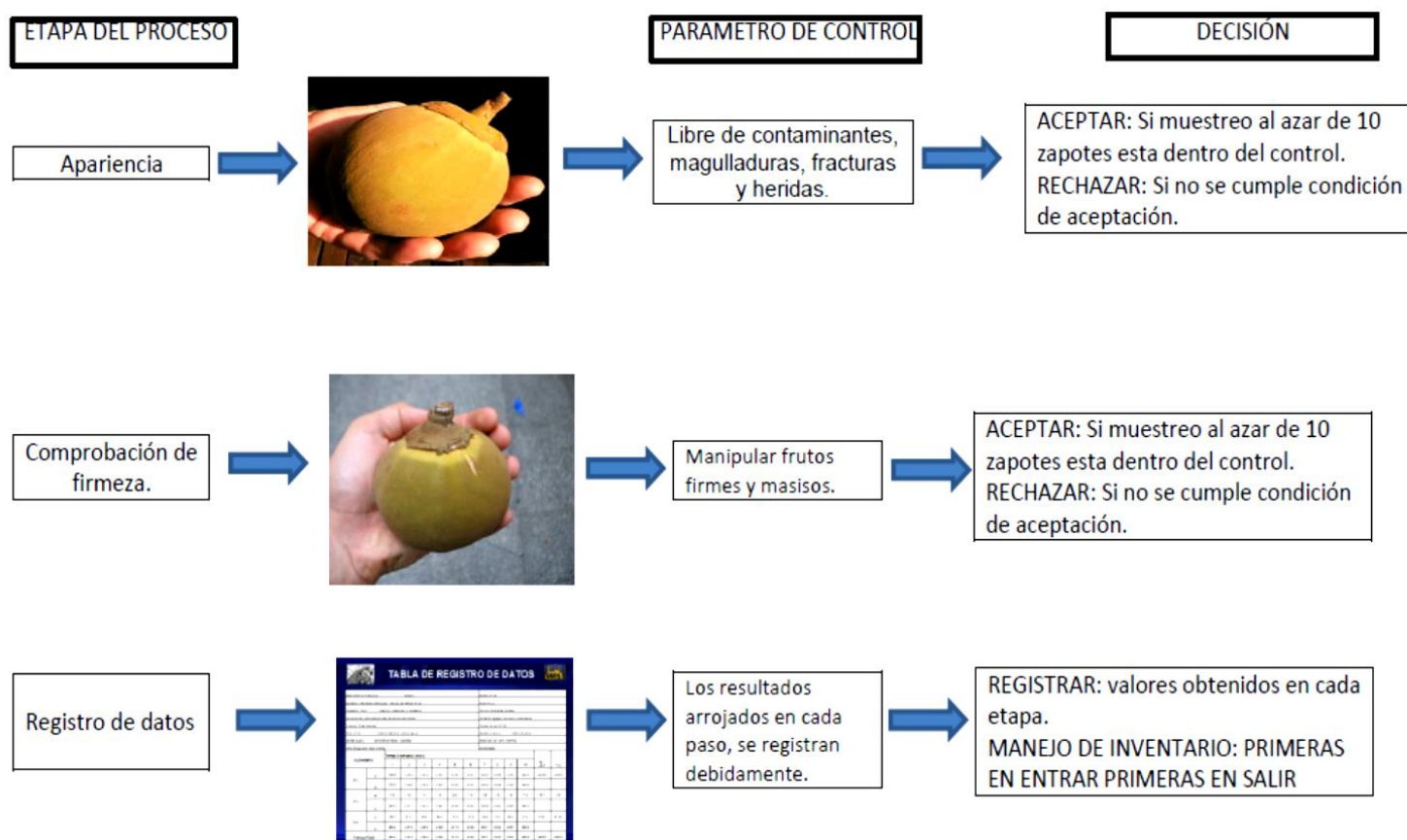


Figura 3. Diagrama de flujo operaciones de selección del fruto con calidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla. 4 parámetros de calidad del zapote *matisia cordata*.

VARIABLE	SUBVARIABLE	DEFINICIÓN	NIVELES DE MEDICIÓN	MÁXIMO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	INFLUENCIA EN EL PROCESO	NORMAS
INDEPENDIENTES Zapote (<i>Matisia cordata</i>)	Temperatura	Parámetro que mide la agitación de las moléculas, o la intensidad del calor generado en las mismas.	°C	120	Termómetro	Inhibición del crecimiento microbiano.	Resolución 3929 DE 2013.
	Masa fruto	Parámetro físico que indica la medida de la cantidad de materia que compone un cuerpo (fruto)	g	900	Balanza granataria tipo plato superior	Mayor cantidad de fruto.	NTC440
	Masa de pulpa	Parámetro físico que indica la medida de la cantidad de pulpa contenida en el fruto.	g	250	Balanza Gramera digital	Proporciona l al rendimiento de la pulpa	NTC440
	% de rendimiento	Relación numérica entre la masa de fruta y la masa de pulpa extraída.	%	40	N/A	Mayor ganancia	N/A
	Color Típico	El que presenta el producto de acuerdo con sus características varietales.	Observable	Típico, salvo tolerancias permitidas	N/A	Madurez óptima	Res. 3929 DE 2013. NTC 1291

VARIABLE	SUBVARIABLE	DEFINICIÓN	NIVELES DE MEDICIÓN	MÁXIMO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	INFLUENCIA EN EL PROCESO	NORMAS
DEPENDIENTES	Consistencia	La firmeza o solidez de la parte comestible del producto.	Psi	Firme, salvo tolerancias permitidas	Penetrómetro	Madurez Óptima	Res. 3929 DE 2013. NTC 1291
	pH	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.	Lectura a 20°	5	pH-metro	Regular acidez	Res. 3929 DE 2013. NTC404
	Acidez titulable	Representa los ácidos orgánicos presentes que se encuentran libres y se expresa con base al ácido más abundante.	%m/m ácido cítrico	0,43	Volumétrico	Ácido cítrico presente en la fruta.	Res. 3929 DE 2013. NTC404
	°Bx	Porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia. En frutas, este valor indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto	Lectura refractométrica a 20°C	Mínimo 13	Refractómetro	Control de calidad.	Res. 3929 DE 2013. NTC404
	Tiempo de Pasteurización	Tiempo que dura el proceso térmico realizado con el objetivo de reducir la presencia de agentes patógenos que pueda tener una sustancia.	Segundo (s)	360	Cronómetro	Control de calidad	
	Temperatura de Pasteurización	Temperatura del proceso térmico realizado con el objetivo de reducir la presencia de agentes patógenos que pueda tener una sustancia.	°C	80	Termómetro	Control de calidad	
	Envase	Recipiente que contiene alimentos para su entrega como producto único, que los cubre total o parcialmente.	Cm	10x12	Bolsa con cierre termoformado	Control de empaque	NTC 5422 Resolución 683 de 2012
	Etiqueta	Marbete, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en hueco-grabado o adherido al envase de un alimento.	Cm	5*7	Color/Adhesiva	Control de calidad	NTC 5121 NTC 5422 Resolución 683 de 2012

Fuente: Elaboración propia

Etapa No 2: Caracterización de la pulpa de zapote *Matisia cordata*.

Se desarrolló un análisis proximal de la pulpa pasteurizada para conocer los valores de los principales parámetros constituyentes de la fruta. Este análisis permitió reportar valores de humedad, ceniza. Solido solubles, pH y color. Ver tabla 5.

Tabla 5. Resultados de análisis proximal.

Variable	Parámetro	Valores teóricos	Pulpa Pasteurizada
Humedad	(%)	85% (diferencia de peso)	82,588 ± 0,0472
Ceniza	(%)	0,7 % (diferenciad de humedad)	0,5951 ±0.012
°Brix		14 a 20°C	12,6±0,102 a (20°C)
pH (directo)		7 a (20°C)	6,95 ± 0,034
Color	L	N/A	51,1675
	a	N/A	19,35375
	b	N/A	62,9325

Fuente: Elaboración Propia.

Se presentan los valores para los parámetros fisicoquímicos que hacen parte del análisis proximal. Los métodos y las técnicas empleadas corresponden a los métodos AOAC adoptados en las guías y protocolos de la Universidad Pontificia Bolivariana. Los protocolos para el desarrollo de cada práctica se describen en el Anexo No 1. Ver anexo 1 Protocolos de Laboratorio para análisis proximal de fruta fresca y pulpa de fruta.

Con base en lo reportado por Alegría, J. Et al (2005), el valor medido de humedad es de 85%. Experimentalmente se obtuvo para la humedad un valor de 82,588 ± 0,0472 %. Respecto al valor teórico es notorio un alto valor de humedad, que persiste en la masa seca de la pulpa. La alta cantidad de agua en el zapote indica gran cantidad de solutos disueltos y la presencia de vitaminas hidrosolubles. Además, por presentar alta cantidad de agua, también es posible afirmar que debe tenerse especial cuidado en su tratamiento de poscosecha, ya que lo hace altamente perecedero, sensible a pardeamiento microbiano.

El mismo estudio de Alegría, J. Et al (2005) reporta un % de ceniza de 0,7, que al ser comparado con el valor obtenido en el análisis proximal desarrollado que fue de 0,6 % es posible afirmar que hay una diferencia poco significativa. Este valor representa la sumatoria de las trazas de minerales presentes en la fruta. Estos oligoelementos intervienen como cofactores de reacciones metabólicas importantes, que, aunque su valor es bajo, si son importantes en la dieta (Castillo, J. E., Moreno, D. M., & Ramírez, M. V., 2016).

El valor promedio arrojado por el refractómetro RJ-10 es de 12,6 ±0,102 °Brix a 20°C, que, a partir del resultado reportado por Alegría, J. Et al (2005) de 14, no dista mucho, siendo la pulpa en estudio apetecible por su alto contenido de azúcares, lo que favorece

estudio de agrotransformación para un mejor aprovechamiento de dichos azúcares. En adición a lo anterior, por presentar alta cantidad de azúcares, la fruta es altamente susceptible al pardeamiento enzimático y una rápida degradación de los azúcares, hecho que suscita una rápida descomposición y pérdida de nutrientes. Este valor de sólidos solubles permite comercializar la pulpa natural sin necesidad de aditivos azucarados para ajustar el °Brix (David, R., Pizarro, A., et al, 2010).

Para el valor teórico tomado de Alegría, J. Et al (2005) de 7 a 20°C frente al resultado experimental de $\text{pH} = 6,95 \pm 0,034$ no hubo diferencia significativa, ambos valores indica un valor de pH muy cercano a la neutralidad. Frente a esto se afirma que le atribuye un pH óptimo para el sistema digestivo, facilitando su consumo a personas con problemas de acidez estomacal, ya que funcionará como regulador del pH. Para los procesos de agrotransformación, la pulpa debe ser conservada muy bien ya que es susceptible al ataque microbiano y al deterioro por enzimas oxidativas que se activan en pH cercano a la neutralidad (Alegría, J., Hoyos, O., & Prado, J. 2007).

El valor obtenido de color según la escala de colores opuestos, se encuentra principalmente en el segundo cuadrante, equivalente a 51,16 L, 19,35a, 62,93b. El valor en el eje L indica una alta luminosidad. El valor en los ejes a y b indican un balance de rojos y amarillos que dan una tonalidad anaranjada. Comparando la pulpa fresca con la pulpa pasteurizada no hubo variación significativa, lo que permita concluir que no hay deterioro ni alteraciones asociadas al color natural de la fruta luego del proceso térmico de pasteurización. La luminosidad alta indica que esta fruta es rica en terpenoides, ya que la cutícula brillante indica gran formación de gomas alrededor que lo protegen de daños por mala manipulación en poscosecha. No es posible comparar el valor obtenido con un valor teórico, ya que para esta fruta no se encontraron valores teóricos reportados del color por el método y escala cieLAB descritos (Figura 4).

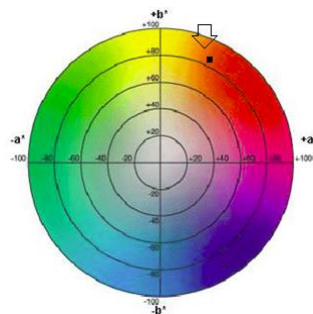


Figura 4. Resultados colorimetría cieLAB.

Fuente: Elaboración propia.

El detalle de cada prueba experimental del análisis proximal realizado al zapote fresco y a la pulpa pasteurizada se presenta en el anexo 2. Ver anexo 2. Descripción y pruebas de laboratorio para determinar las propiedades fisicoquímicas del zapote.

Se hizo un ensayo para la determinación del rendimiento de la pulpa, los resultados de éste se presentan a continuación.

Tabla No 6. Datos obtenidos experimentalmente.

Ítem	W ₁ FRUTO (g)	W ₂ PULPA (g)	Rendimiento %	No de semillas	Tiempo de despulpado mm:ss
1	530	120	22,6415	5	6:45
2	580	135	23,2759	5	7:10
3	700	190	27,1429	5	7:05
4	700	185	26,4286	5	6:57
5	440	120	27,2727	5	6:34
6	440	100	22,7273	5	7:18
7	440	115	26,1364	5	8:23
8	600	140	23,3333	5	7:28
9	680	170	25,0000	5	6:14
10	460	100	21,7391	5	6:10
11	440	100	22,7273	5	7:30
12	450	110	24,4444	5	6:15
13	620	140	22,5806	5	5:45
Promedio	544,6154	132,6923	24,2654	5,0000	6:53

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior, es posible concluir que:

- El tiempo promedio de despulpado estimado es de 6:53 (mm:ss)
- El zapote *Matisia cordata* presenta 5 semillas en el mesocarpio distribuidas hacia el centro del fruto.
- El rendimiento promedio de la fruta es de 24,26 %
- Por cada fruto, es posible obtener mínimo 100g de pulpa.

Utilizando las herramientas de Excel fue posible hacer el análisis estadístico de los datos agrupados. Los resultados se presentan en la Tabla 7:

Tabla 7. Resultados del análisis estadístico de los datos utilizados.

	W1	W2	Rendimiento
Media	545,8333	133,7500	24,4007
Error típico	32,1563	9,4172	0,5618
Mediana	520,0000	127,5000	23,8889
Moda	440,0000	100,0000	22,7273
Desviación estándar	111,3927	32,6221	1,9460
Varianza de la muestra	12408,3333	1064,2045	3,7869
Curtosis	-1,8488	-0,8318	-1,5013
Coefficiente de asimetría	0,3233	0,7001	0,3138
Rango	260,0000	90,0000	5,5336
Mínimo	440,0000	100,0000	21,7391
Máximo	700,0000	190,0000	27,2727
Suma	6550,0000	1605,0000	292,8085
Cuenta	12,0000	12,0000	12,0000
Nivel de confianza (95,0%)	70,7755	20,7271	1,2364

Fuente. Elaboración propia.

Es posible afirmar con respecto a la tabla anterior que:

- ✓ Respecto al análisis descriptivo al rendimiento de la pulpa es posible concluir que los datos obtenidos son significativos a un $\alpha=0.05$.
- ✓ Debido al intervalo de valores de W1 hay un error típico alto, esto debido a que la variable W1 masa del fruto, es una variable continua, asociada a condiciones ambientales e intrínsecas del fruto y del cultivo que repercuten positiva o negativamente sobre el valor final al momento de la cosecha.
- ✓ Análogamente a W1 para W2 sucede igual, ya que la cantidad de pulpa presente en el fruto es posible asociarla a factores ambientales y agroecológicos propio del cultivo. Sin embargo, los valores obtenidos permitieron calcular un % de rendimiento con una buena aproximación y con una significancia alta.

Se muestra evidencia fotográfica de la ejecución del protocolo de práctica para el análisis proximal realizado al fruto y a la pulpa pasteurizada.



Figura 5. Collage análisis proximal de fruto fresco y pulpa pasteurizado.
Fuente: Elaboración propia.

Etapas No 3. Formulación y obtención de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata* a nivel prototipo.

En cumplimiento a los requisitos técnicos de producción para pulpa de fruta fresca, se propone el siguiente diagrama de procesos. En un primer ciclo se hace la extracción de la pulpa a partir del fruto. Figura 5. Luego se realiza en un segundo ciclo de forma continua al alistamiento de la pulpa para su comercialización, lo que implica un tratamiento térmico de pasteurización y la incorporación de empaques que garanticen por mayor tiempo, la integridad de la pulpa pasteurizada. Figura 6.

En el primer ciclo, el proceso incluye operaciones unitarias con principios mecánicos, apoyado de instrumentos para medición de masa, longitud y volumen. Para cada etapa del proceso descrito, la variable de control de proceso debe ser medible, su correcto control se relaciona de forma directa con la calidad final de la pulpa.

En el segundo ciclo, se incluye el proceso de pasteurización, el cual es el punto crítico del proceso de agrotransformación propuesto, ver Figura 6.

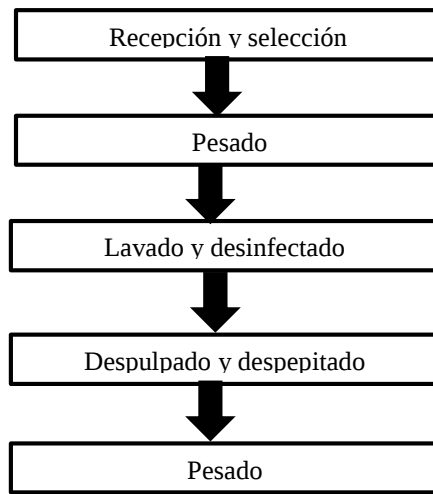


Figura 6. Proceso de extracción de pulpa de zapote *Matisia Cordata*. Ciclo 1.
Fuente: Elaboración Propia.

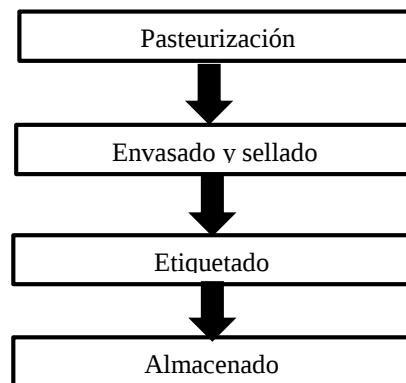


Figura 7. Proceso de adecuación de pulpa de zapote *Matisia Cordata*.
Fuente: Elaboración Propia.

El almacenamiento hace referencia principalmente a un leve congelamiento entre -4 y 2°, el cual permitió conservar las pulpas pasteurizadas por varios días, hasta completar los análisis de aceptación.

Detalle de las formulaciones.

Para cada formulación (A y B) se tomó como base 3 litros de agua, destinados para la aplicación de la prueba a 90 catadores. Las formulaciones empleadas se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Formulaciones Pulpa Pasteurizada de Zapote.

Ingrediente	Formulación A	Formulación B
Agua	2760 ml	2700 ml
Pulpa de fruta pasteurizada	240 g	300 g.
Azúcar	130 g.	130 g.

Fuente: Elaboración propia.

Etapa No 4: Evaluación de las condiciones de estabilidad de la pulpa obtenida y selección de formulación base para el procesamiento de pulpa a nivel prototipo.

La estabilidad de la pulpa se determina indirectamente respecto al grado de aceptación por parte de los catadores. Para determinar la preferencia en las 2 formulaciones empleadas se realizó una evaluación sensorial. El protocolo utilizado para la evaluación sensorial y el detalle de la prueba se presentan en el anexo 6. Ver anexo 6. Los resultados encontrados en la evaluación sensorial se presentan en la tabla 9. Con la información de la tabla 9 se construyeron diagramas tipo pastel donde se muestra la preferencia general para cada muestra. Ver figuras 7 y 8.

Se presenta en detalle los resultados obtenidos al aplicar la evaluación sensorial de preferencia por aceptación entre dos muestras de pulpa en preparación de refresco de fruta con concentración de pulpa diferentes. Los detalles de prueba, el alcance, la metodología y el formulario aplicado se hallan Anexo 5. Análisis De La Evaluación Sensorial.

Tabla 9. Consolidado resultados evaluación sensorial.

Atributo	MUESTRA A					MUESTRA B				
	Olor	Color	Sabor	Apariencia	Total	Olor	Color	Sabor	Apariencia	Total
Escala										
Me disgusta enormemente	4	1	2	0	7	0	1	5	0	6
Me disgusta mucho	9	2	4	3	18	5	0	5	0	10
Me disgusta moderadamente	11	3	9	4	27	9	4	3	5	21
Me disgusta levemente	15	14	9	7	45	5	6	7	6	24
No me gusta ni me disgusta	16	25	15	20	79	20	7	9	9	45
Me gusta levemente	14	25	17	23	76	20	16	8	10	54
Me gusta moderadamente	16	7	18	19	59	12	21	20	31	84
Me gusta mucho	5	13	13	9	40	19	30	30	25	104
Me gusta extremadamente	0	0	3	5	8	0	5	3	4	12
TOTAL	90	90	90	90	90	90	90	90	90	

Fuente: Elaboración Propia.

Para la formulación 1 denominada muestra A, el resultado del análisis de los atributos descritos en la tabla anterior, se presentan en figuras tipo pastel así:

MUESTRA 1

90 respuestas



Figura 8. Resultados generales obtenidos en el análisis de la muestra A.

Fuente: Elaboración propia.

Para la formulación 2 denominada muestra B, el resultado del análisis de los atributos descritos en la tabla anterior, se presentan en figuras tipo pastel así:

MUESTRA 2

90 respuestas



Figura 9. Resultados obtenidos por parámetro de aceptación muestra B.

Fuente: Elaboración propia.

De los datos obtenidos experimentalmente es posible afirmar que

- Para la muestra A, se observa que la mayor preferencia entre todas las características evaluadas arrojó me gusta levemente.

- Para la muestra B, se observa que la mayor preferencia entre todas las características sensoriales evaluadas fue me gusta moderadamente.
- La tendencia de los resultados es hacia la preferencia del producto teniendo en cuenta que, los atributos para la muestra B tienen mayor preferencia frente a la muestra A. Se concluye preferencia por la muestra B.
- Se puede concluir que la formulación de refresco de fruta con un 10% de fruta de zapote es mayormente preferido por los catadores.

En las siguientes imágenes se presenta algunas etapas involucradas en la formulación.



Figura 10. Collage preparación y formulación para prueba de preferencia.

Fuente: Elaboración Propia.

Etapas No 5. Definición de empackado, etiquetado y costos de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*.

Para el producto propuesto en esta investigación “pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*” se ha optado por el empaque consistente en una bolsa PET (polietileno) metalizada, la cual cumple con los requisitos incluidos en la NTC 404, la resolución 3929 de 2013, la NTC 6130. Este empaque es resistente al proceso de pasteurización, conserva invariable las propiedades del producto, garantizando vida útil y seguridad para el consumidor final. Los detalles técnicos del empaque y la información comercial se detallan en la Tabla 10. La ficha técnica del proveedor escogido para el empaque se presenta en el anexo 3. Ver anexo 3. Ficha técnica bolsa PET metalizada.

Información técnica suministrada por plásticos G&C sobre el empaque seleccionado.

Tabla 10. Ficha técnica Bolsa metalizada PET.**BOLSAS DE VACIO METALIZADAS PLATA 200X250MM**

UNIDADES POR PAQUETE: 100

PAQUETES POR CAJA: 10

UNIDADES POR CAJA: 1000

CAJAS POR PALET:

CARACTERÍSTICAS:

BOLSAS PARA CONSERVACION

MATERIAL: Laminado PET MET/PE**GROSOR:** 90 My (20/70)**PESO/Unidad área:** 89 g/m²**PERMEABILIDAD**

	UNIDADES	M. ENSAYO	
Vapor de agua	cm ³ /m ² .dia.atm.	ASTM F1249-89	1.30
Oxígeno	cm ³ /m ² .dia.atm.	ASTM F 3985-81	8.12
Anídrido Carbónico	cm ³ /m ² .dia.atm.	ASTM F1434-82	72.14

PRUEBAS MECANICAS

	UNIDADES	M. ENSAYO	
Masa de rotura por impacto	Gramos	NP 3058-ISO 1184	871.90
Tensión máxima	Mpa	NP 3058-ISO 1184	39.40
Tensión de rotura	Mpa	NP 3058-ISO 1184	38.92
Fuerza máxima	KN	NP 3058-ISO 1184	0.09
Desgarre de rotura	Mm	NP 3058-ISO 1184	452.32
Aptitud de soldadura	Grados	NP 3058-ISO 1184	130/160
Rango temperatura	Grados	NP 3058-ISO 1184	85/-15

Fuente: Plásticos G&C.

Los atributos descritos son compatibles con la normatividad descrita y aprobada para su uso en alimentos.

El empaque seleccionado cumple además de los requisitos técnicos de operación para empaque de alimentos, lo considerado por Restrepo, C., Penagos, L., Patiño, J., & Botero, A. (2011). Donde se establece que los empaque que presentan una alta barrera de permeabilidad al oxígeno, mantienen mejor las características organolépticas del mismo. La bolsa o empaque seleccionados es posible visualizarlo en la figura 9.

**Figura 11.** Bolsa PET metalizada.**Fuente:** Plásticos GYC

Como requisito legal, entre la información legible a incluir en la etiqueta de la pulpa para su identificación se encuentra la información nutricional. Con base en los datos obtenidos en la caracterización físico-química de la pupa pasteurizada, se construyó la tabla

nutricional haciendo uso de una aplicación web con licencia gratuita en la cual se ingresaron los valores obtenidos para las variables requeridas. El software de acceso gratis para elaborar la tabla nutricional está disponible en la URL: <https://www.onlinelabels.com/label-generator-tools/Nutrition-Label-Generator.aspx>. En la información nutricional se describe al detalle los principales constituyentes energéticos con base en una dieta de 2000 calorías/día. Se obtuvo experimentalmente que para la pulpa de zapote pasteurizada un % inferior de grasa total. Un alto contenido de fibra, pero como no se cuantificó, este estudio se recomienda para investigaciones posteriores frente al fruto y su caracterización.

La tabla nutricional para la pulpa de zapote *Matisia cordata*, se relaciona en la Tabla 11. Se describen los componentes energéticos que aportan calorías para una dieta basada en 2000 calorías diarias. Como es de observar, la cantidad de calorías que aporta para la dieta es muy baja (pasa inadvertida) lo que traduce en un fruto que no contiene grasas trans que puedan comprometer la salud cardiovascular de los pacientes.

Tabla 11. Información nutricional pulpa de zapote pasteurizada.

Información Nutricional	
Porción de tamaño 100 3 (300 g)	
Porciones por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 40	
	% Valor diario
Grasa Total 0.5g	1%
Grasa Saturada 0g	0%
Grasas Trans 0g	
Sodio 0 Mg	0%
Carbohidrato Total 0g	0%
Fibra Dietética 0g	0%
Azúcar 0g	
Proteína 0g	0%
Los valores diarios porcentuales se basan en una dieta de 2.000 calorías.	

Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo del protocolo para elaborar pulpa pasteurizada del zapote *Matisia cordata*, se ha escogido como etiqueta un rótulo adhesivo tipo SP123 producido por ALFA-PRINT S.A. de forma análoga al empaque, la información técnica propia del rótulo se visualiza en la Tabla 12.

Tabla 12. Ficha técnica rótulo adhesivo tipo SP123

Descripción Adhesivo acrílico superpermanente con alto tack. Indicado para superficies difíciles y rugosas como maderas, cartones y plásticos como el PE (HD), el PP, PET y PVC.

Caducidad 2 años desde su fabricación en las siguientes condiciones de almacenaje: 20°C de temperatura y 50% de humedad relativa.

Propiedad	Norma	Unidades	Valor	Tolerancia
Adhesión (Peel 180° 20'/acero inoxidable)	FTM 1	N/25mm	17,2	≥ 13,5
Cohesión (1kg, in ² /vidrio)	FTM 8	min	100	≥ 60
Tack (Quick Stick acero inoxidable)	FTM 9	N	11	≥ 9,8
Temperatura mínima de aplicación		°C	+5	
Temperatura mínima de servicio		°C	-20	
Temperatura máxima de servicio		°C	+80	

Certificados

Certificados de producto

Seguridad juguetes según Norma EN 71-3

Seguridad juguetes según Norma EN 71-9

Envases y residuos de envases según Directiva 94/62/CE

Recomendación alemana BfR XIV (ISEGA) - Adhesivos

Fuente: Adestor®

Información técnica suministrada por Adestor® sobre el rotulo seleccionado. Los atributos descritos son compatibles con la normatividad descrita y aprobada para su uso en alimentos. La ficha técnica para el rotulo adhesivo suministrada por el proveedor escogido se presenta en el anexo 4. Ver anexo 4. Ficha técnica del adhesivo SP123 y del Adhesivo Adestor gloss 80.

El alto índice de cohesión, la alta tolerancia a los metales la temperatura de utilización y las normas de seguridad que lo soportan hace de este insumo una excelente alternativa en el mercado.

La etiqueta diseñada utilizando el adhesivo Adestor incluye la información requerida por la NTC 5121 y demás requerimientos emitidos por el Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA. La etiqueta presentada es la siguiente:



Figura 12. Etiqueta de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*

Fuente: Elaboración Propia.

Para el desarrollo de los costos de producción de la pulpa de zapote *Matisia cordata*, se consolidaron los costos directos e indirectos de producción. Se tomó como base de producción prototipo una producción de 50 kg de pulpa pasteurizada. Esta información se utiliza como punto de partida en la construcción de un plan de costos para la formulación del plan de negocio de los estudiantes de 11° grado. Se describen los costos detallando su utilidad dentro del proceso, luego se describe en una tabla de acuerdo a la cantidad a procesar.

A. **Materia prima.** Para obtener la materia prima, se recurre a 2 fuentes. En la plaza de las frutas y las artesanías en Santa Fe de Antioquia, en el puesto No 4 se encuentra disponible el fruto del zapote a un precio por unidad de \$1.000. Al por mayor se puede encontrar hasta un valor comercial de hasta \$800.

Las fincas productoras de café, presentan sembrados de zapote como cultivo alterno, ya que por ser un árbol frutal grande y con amplia sombra, sirve de apoyo a los agricultores y su fruto es muy apetecible entre la comunidad. Allí también hay un buen suministro del fruto a muy buen precio. Allí, es posible encontrar el zapote en venta por canastillas a un precio de \$ 50.000 (60-70 zapotes por canastilla según tamaño). Se presentan los costos de producción para una base de 50 Kg. de pulpa.

B. **Bolsas para empacar.** El empacado se realiza en bolsas tipo PET laminar de bajo peso, traslúcidas o metalizadas. Su precio varía según el proveedor del mismo.

Plasticés paquete de 150 bolsas = 75.000 COP.

Plásticos G&C paquete de 200 bolsas = 120.000 COP

C. **Utensilios y equipos.** Los principales utensilios a utilizar son:

Cuchillo, cuchara, tabla de picar, gramera (balanza). Montaje para pasteurización artesanal.

Cuchillo: 2.000 COP

Cuchara Sopera: 1.000 COP

Tabla de picar (en vidrio): 20.000 COP

Gramera (Capacidad 40 Kg): 25.000 COP

Selladora de bolsas: 20.000 COP

D. **Enfriamiento/conservación.** Para conservar las pulpas luego del proceso de pasteurización, estas se refrigeran en casa a la temperatura de operación del refrigerador 4°C aproximadamente. El consumo de energía mensual del refrigerador es 42,6 Kwh/mes aproximadamente.

E. **Mano de obra.** Se toma como base de liquidación el salario mínimo local diario vigente. Para el 2.018 en Colombia es 26.041,40 COP. Se estima el desarrollo de la producción prototipo en 50 kg de pulpa. 1 persona trabajando aproximadamente 2 días de trabajo. Se estima que la velocidad de producción de un operario entrenado puede ser 3kg/hora. Se tiene que para procesar 50kg de pulpa, el operario requerirá de 16,6 h. Un día laboral tiene 8 horas laborales, el volumen de producción puede alcanzarse en 2 días.

Además de los costos asociados al procesamiento, los costos del funcionamiento locativo (agua potable y luz eléctrica, alcantarillado, aseo y alumbrado público deben incluirse. Además del arriendo). Estos últimos costos se toman como costos variables ya que dependen de un consumo medido.

F. **Etiqueta.** La etiqueta seleccionada es producida por Empaques Transparentes S.A a un costo de \$61.000, 200 etiquetas transparentes autoadhesivas a 3 colores. Se presenta una tabla con el detalle de los costos fijos y variables requeridos para una producción prototipo en el municipio de Santa Fe de Antioquia.

G. **Costos de producción.** Base de producción 50 Kg de Pulpa Aproximadamente. De acuerdo a pruebas experimentales un operario procesa 3 Kg de pulpa por hora aproximadamente. Tiempo de labor: 2 días laborales.

Se describen los valores asociados a la producción de pulpa de zapote. Los valores están en pesos colombianos con valor comercial a 31 de diciembre de 2017.

Tabla 13. Relación de costos de producción de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*.

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
COSTOS INDIRECTOS FIJOS			
Cuchillo	1	2.000	2.000
Cuchara	1	1.000	1.000
Tabla	1	20.000	20.000
Selladora	1	20.000	20.000
Balanza gramera	1	15.000	15.000
Canon de Arriendo			300.000,00
Subtotal			358.000,00
Costos directos fijos de producción			
Zapote (fruto)	250	800	200.000
Etiqueta	167	305	50.935,00
Bolsas	167	150	25.050
Mano de Obra	2	26,041.40 /día	52.082.80
Subtotal			328.067,00
Costos directos variables de producción (5 días de producción)			
Refrigerador	(42,6 kwh/mes)	\$469.42	3.350.00
Pasteurizador artesanal	(0,80 Kwh/mes)	\$469.42	375,536
Luminarias	15 kwh/mes	\$469.42	1.173,7
Cargo fijo Luz			2.000
Acueducto	3m3	1.097,79	548,89
Cargo fijo acueducto			1.311,27
Alcantarillado	3m3	642,680	321.34
Cargo fijo alcantarillado			762.38
Aseo	0.03 ton		1.055,62
Cargo fijo Aseo			1.275,4
Alumbrado público			368.91
Subtotal			7.364,88
TOTAL			335.431,88

Fuente: Elaboración propia.

Al dividir el costo total de producción por las unidades a vender (167), se tiene que el punto de equilibrio **para comercializar 50 kg de pulpa de zapote es de \$ 2.000,88.**

Etapas No 6. Formulación de propuesta pedagógica curricular para fomentar el emprendimiento en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz.

Se ha propuesto un nuevo componente pedagógico didáctico para los grados 5° EBP y 11°EMV transversal al área de emprendimiento, desde el cual se potenciarán competencias laborales en emprendimiento a partir de las operaciones básicas de tecnología de alimentos, necesarias en el proceso de elaboración de pulpa de zapote *Matisia Cordata*. Para ello, se realizó un análisis a los conceptos pedagógicos involucrados en la enseñanza del emprendimiento, lo que permitió realizar un diagnóstico inicial al proceso pedagógico y su praxis dentro del aula. Toda esta información se requirió para la construcción de una propuesta pedagógica.

PROPUESTA PEDAGÓGICA.

Título: Desarrollo de competencias en emprendimiento a través de la transformación del Zapote *Matisia Cordata* en pulpa pasteurizada dirigida a los grados 5° y 11° de la IE Arturo Velásquez Ortiz.

Introducción (diagnóstico)

La Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz asume la enseñanza del emprendimiento como una oportunidad para proyectar en sus comunidades una vocación productiva en desarrollo de la micro y pequeña empresa como estrategia contra la pobreza y la falta de oportunidades. Sin embargo, lo ambicioso de enseñar emprendimiento en las instituciones educativas es la lucha contra los prejuicios de la sociedad y el mismo modelo de enseñanza que se focaliza hacia el modelo económico mercantilista del país y el mundo globalizado.

El principio para implementar prácticas pedagógicas dirigidas al desarrollo de competencias laborales desde el área de emprendimiento consiste en identificar el estado del componente pedagógico de la institución (currículo, plan de estudios, contenidos programáticos, modelo pedagógico, paradigma institucional) de modo que se posibilite la implementación de un currículo flexible, transversal, inclusivo y direccionado al desarrollo de competencias específicas y competencias laborales de acuerdo al contexto próximo a la institución en los diferentes campos. La legislación en materia de enseñanza garantiza la oportunidad de acceso al conocimiento, facilita los espacios y los profesionales para abordar las áreas fundamentales y optativas en las instituciones educativas públicas. Sin embargo, los estudiantes presentan pocos deseos de superación, gran desmotivación desvirtuando las ventajas de ser profesional.

Las instituciones educativas, a través de los diferentes órganos de participación, han realizado ajustes y actualizaciones frente al currículo y al plan de estudios, de modo que se ha priorizado la enseñanza de competencias laborales, específicas y tecnológicas dándole un enfoque más práctico y asertivo a la formación integral.

Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica orientada al desarrollo de competencias en emprendimiento con base en la transformación del zapote *Matisia Cordata* en Pulpa pasteurizada en los estudiantes de 5° y 11° en la IE. Arturo Velásquez Ortiz.

Objetivos Específicos

- Identificar el estado actual del componente pedagógico de la IE. Arturo Velásquez Ortiz en lo referente al currículo escolar en el área de emprendimiento.
- Proponer contenidos transversales para los grados 5° y 11° dirigidos a la formación en competencias laborales.
- Presentar una propuesta pedagógica para el área de emprendimiento de los grados 5° y 11° en la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz.

Identificación

El Ministerio de Educación Nacional MEN, estableció en la guía No 39 los lineamientos pedagógicos, didácticos y generales para la cultura del emprendimiento en las Instituciones Educativas del País. Esto en consonancia con lo estipulado por la Ley 1014 de 2006, artículo 13, la cual instituye la enseñanza del emprendimiento como materia optativa del plan de estudios de las escuelas de enseñanza elemental, básica y secundaria.

La institución educativa Arturo Velásquez Ortiz promueve diferentes proyectos productivos transversales en áreas del emprendimiento como el turismo y la gastronomía. Desde el plan de área de emprendimiento, la enseñanza de esta área optativa o complementaria se desarrolla desde preescolar, los lineamientos curriculares y los componentes pedagógicos del área están dirigidos al fortalecimiento de los conceptos generales de las competencias en emprendimiento tales como el emprendimiento, cultura del emprendimiento, actitudes emprendedoras y empresarialidad.

La inclusión de los saberes prácticos como es el caso del emprendimiento, se debe asegurar una retroalimentación que solo se logra con la práctica. Para ello, la implementación de proyectos productivos, la inclusión de labores de producción agrícola como huertas escolares, plantas medicinales, jardinería o preparados gastronómicos articulan dentro del emprendimiento y funcionan como verdaderos laboratorios de aprendizaje donde los estudiantes aprenden a ser emprendedores.

Justificación con base al contexto

Muy a pesar de los contenidos estandarizados para la enseñanza del emprendimiento, muchos niños y jóvenes en edad escolar, se desaniman ante el estudio porque no visualizan un futuro estable, bien sea por las condiciones económicas de su hogar, o por la falta de oportunidades del estado para una mejor calidad de vida. Sin embargo, el aprender a emprender le atribuye al estudiante conocimientos fundamentales para desarrollar competencias en empresariedad, teniendo una mayor proyección para la vida.

El contexto social del municipio se enmarca en actividades del sector primario de la economía, algunos pocos son contratados por empresas radicadas en el sector para jornales o desempeñar labores de operario. Pero la gran mayoría del potencial laboral se dedican a laborar en la informalidad, hecho que aumenta la desigualdad y abre más la brecha de la pobreza que solo puede ser combatida con educación de calidad.

La formación en emprendimiento, es una alternativa prometedora para el fortalecimiento de la economía local, regional y nacional, ya que promueve el aprovechamiento de los recursos en cada región.

Las imágenes siguientes describen las intervenciones grupales para la socialización de la propuesta pedagógica.



Figura 13. Collage presentación propuesta pedagógica.

Fuente: Elaboración Propia.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ARTURO VELASQUEZ ORTIZ “Ciencia y Excelencia”
	PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL AREA DE EMPREDIMIENTO

GENERALIDADES DE LA PROPUESTA

Docente: Ernesto Fidel Zagarra Rada – Gloria Milena Guerra Hernández.

Unidad académica: IE Arturo Velásquez Ortiz.

Grados de enseñanza: 5° EBP y 11° EMV

Breve descripción de la propuesta. Con la implementación de esta propuesta se pretende dar a conocer por parte de los alumnos de los grados 5 y 11 de la IE, los conceptos básicos sobre la importancia del consumo de frutas en la dieta diaria para el ser humano. De igual forma el estudio particular del fruto zapote *Matisia cordata*, sus propiedades fisicoquímicas, su potencial agroindustrial que lo hacen apto para la producción de pulpa pasteurizada. Visionar en los estudiantes la creación de empresas que potencien la producción, transformación y comercialización de insumos disponibles en el medio, esto con el fin de que todo redunde en el bienestar y desarrollo personal, familiar y de las comunidades donde habitan.

La propuesta aborda aspectos relacionados con la selección, proceso, empaque, etiquetado y comercialización de la pulpa pasteurizada, lo cual permitirá que los alumnos identifiquen situaciones problemáticas en cada uno de los procesos y las formas más viables para solucionarlos.

Contenidos de la propuesta

Se estructuró la propuesta siguiendo un modelo de trayecto de actividades, donde cada actividad descrita incluye un tiempo límite, unas competencias específicas y unos indicadores de desempeño transversales que van indicando cada una de las competencias adquiridas. Se consolidaron tablas por grado y por periodo con los contenidos pedagógicos de la propuesta. Ver tablas 14 – 19.

Tabla 14. GRADO 5 PERIODO 1

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 1: Concepto y argumentación del término de empresa	Dar a conocer el concepto de empresa, su origen y algunas clases de empresa.	Estudio de las ventajas del consumo de frutas en la dieta diaria del ser humano.	Observar y socializar video cuento “el misterio de las frutas y los vegetales”.	Video cuento: el misterio de las frutas y las verduras. https://www.youtube.com/watch?v=qlfy1N6nkeg	Individual, la socialización de temáticas, la consulta y las lecturas. En grupos de tres, en parejas o individualmente. la presentación.	Un periodo lectivo	La socialización del video debe dar cuenta de la asimilación de conceptos relevantes sobre el tema referenciado. El alumno debe estar en condiciones de relatar la importancia del consumo de frutas en su dieta diaria. Se tendrá en cuenta en la revisión de la consulta y en la presentación, la coherencia en las temáticas, la ortografía y la sustentación de la misma.
	Proponer la creación de empresa a partir del aprovechamiento del zapote <i>Matisia cordata</i> y sus propiedades en su transformación en pulpa pasteurizada.	Análisis de las propiedades del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Consignar y analizar conceptos sobre los frutos del occidente antioqueño.	Video: vitaminas de frutas y verduras – zapote fruta propiedades https://www.youtube.com/watch?v=q4-VsM-Bsgo			
		Diseño de una idea de empresa mediante el aprovechamiento de los frutos propios de la región.	Observar y discutir video sobre el zapote y sus propiedades.	http://www.jornadaseducativasdelvives.es/ficheros/0087/00000692mfz fz.pdf			
			Consultar que es una empresa, que se tiene en cuenta para su creación y algunos tipos de empresas.				
			Lectura del documento “Una mochila para desarrollar el Talento Emprendedor en Educación Infantil y Primaria”				
			Elaborar y socializar una presentación en PowerPoint que dé cuenta de aspectos importantes de la lectura y la consulta.				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. GRADO 5 PERIODO 2

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 2: La asociación como alternativa de producción (cooperativismo)	Dar a conocer el origen y desarrollo del cooperativismo como una forma de ser más productivos.	Análisis de los conceptos de cooperativismo y productividad Exploración física del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Realizar la dinámica “diálogo de colores” y responder las preguntas que esta propone al final (se pueden cambiar o agregar otras) Leer el cuento “el rey de la selva”, socializarlo y resolver un cuestionario sobre la importancia de la cooperación, la justicia y la libertad. Representarlo por grupos. Traer, examinar, pelar, oler y probar el fruto zapote <i>Matisia cordata</i> . Realizar un informe escrito sobre lo experimentado al examinar el fruto.	Dinámica diálogo de color: http://www.teocio.es/sin-categoria/dinamica-s-de-cooperacion . Cuento el rey de la selva: http://www.cuentoscortos.com/cuentos-originales/el-rey-de-la-selva	Grupal: dinámica y representación de cuento. Individual lectura y aporte a la socialización. Consecución de frutos,	Un periodo lectivo	La participación en la dinámica debe ser activa y eficiente, el alumno debe tener la capacidad de aportar satisfactoriamente en la socialización de la actividad. Al solucionar cuestionario sobre el cuento, cada alumno debe dar cuenta del aprendizaje obtenido y presentar el cuestionario debidamente redactado, resuelto, con buena ortografía. Debe haber participación activa del equipo al momento de la representación teatral. Realización eficaz de los procesos indicados a realizar con el fruto del zapote <i>Matisia cordata</i> . Informe detallado de lo experimentado al realizar el estudio físico del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .
	Promover el cooperativismo mediante actividades de consecución, pelado y descripción de características perceptibles a través de los sentidos, del fruto zapote <i>Matisia cordata</i>	Relación entre la producción del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> y la necesidad de implementación de asociación para proyectar la creación de microempresa o cooperativa.		Frutos zapote <i>Matisia cordata</i> .			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. GRADO 5 PERIODO 3

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 3: Creatividad e innovación	Extraer, artesanalmente, la pulpa del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Analizar detalladamente el fruto zapote <i>Matisia cordata</i> mediante la utilización de los sentidos.	Manipular el fruto del zapote <i>Matisia cordata</i> y analizar sus características sensoriales.	Fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Individual, el estudio sensorial del fruto, el informe escrito, la observación del video. En grupos de tres o en parejas elaboración de pulpa y el video.	Un periodo lectivo.	Todos los alumnos deben participar en la prueba sensorial, en cada uno de sus pasos y emitir juicios al respecto. El informe debe contener claridad y coherencia, buena ortografía.
	Analizar las propiedades nutritivas del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> , y estudiar la forma como este se puede transformar en un producto innovador (pulpa pasteurizada).	Comparar las propiedades nutritivas del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> con la de otros frutos de la región. Hacer prácticas de pasteurización empacado y etiquetado con la pulpa del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> proyectándolo como producto con fines comerciales.	Elaborar un informe con las características observadas. Observar video de despulpado de zapote. Seguir las instrucciones que propone el diagrama de flujo sobre la elaboración de pulpa pasteurizada con el fruto zapote <i>Matisia cordata</i> Hacer un video con el proceso de despulpado y elaboración de pulpa pasteurizada, donde sea claro los pasos.	Video despulpado de zapote: https://www.youtube.com/watch?v=Aex7az-XX0Q Diagrama de flujo.			Debe estudiarse muy bien el diagrama de flujo para llevar una correcta secuencia en el desarrollo de los pasos.
				Celular o cámara.			El video debe dar fe de la asimilación del diagrama de flujo y de cada uno de sus pasos, el sonido debe ser claro y fuerte lo mismo que la imagen. Al final del video se deben dar conclusiones de la temática.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. GRADO 11 PERIODO 1

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 1: Espíritu empresarial	Adquirir pautas para el desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de actitudes, capacidades y habilidades sociales	Analizar la forma como se crea una empresa y visualizar la posibilidad de crear una. Diseñar un organigrama sobre la creación de empresa aprovechando el recurso frutícola de la región	Consultar y exponer, como se crea una empresa rentable. Diseñar y aplicar una encuesta a los negociantes de frutas del municipio (productores, vendedores directos, indirectos y de productos elaborados con fruta) para analizar cuan rentable es formar empresa con materia prima frutífera producida en la región. Sistematizar resultados. Elaborar un plan a seguir para la creación de empresa aprovechando el fruto zapote <i>Matisia cordata</i>, teniendo en cuenta las actitudes, capacidades y habilidades de cada estudiante del grupo.	Documento “diez pasos para crear empresa” https://www.tolosaldeagaratz.en.eus/dokumentuak/ekintzailetasuna/10pasos.pdf Guía técnica para elaborar organigramas https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/default/p003-d2_003_guia_tecnica_para_elaborar_organigramas.pdf	Grupal: máximo 4 personas.	Un periodo lectivo	Todos deben realizar la consulta y tener dominio del tema porque en la exposición se tendrá en cuenta el aporte individual y la respuesta a las réplicas de los compañeros. La encuesta debe ser clara y coherente para facilitar su aplicación y sistematización de resultados El plan debe contener un diagnóstico, una introducción, una justificación, un paso a paso explicado de la forma como se creará la empresa y unas conclusiones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. GRADO 11 PERIODO 2

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 2: Plan de negocios: Aspectos legales	Analizar las implicaciones legales de crear empresa.	Estudiar los diferentes documentos que se deben tramitar para la conformación legal de una empresa.	Consultar los tramites que se deben realizar para la creación de empresa.	Quía de trámites legales para la constitución y funcionamiento de empresas en Medellín http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/2011/tramites_constituci%C3%B3n_empresas.pdf	Grupál: máximo 4 personas.	Un periodo lectivo	La propuesta debe estar basada en los aspectos y requerimientos legales para la formación de empresa. Esta debe evidenciar que se amplió la bibliografía propuesta tanto para los parámetros legales como para las características fisicoquímicas del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> . Debe tener además buena ortografía.
		Analizar las posibilidades de creación de empresa legal con el fruto zapote <i>Matisia cordata</i>	Revisar la viabilidad de la creación de empresa legal en el municipio teniendo en cuenta la competencia en el comercio de frutas y las posibilidades por el turismo municipal.	Características fisicoquímicas de dos variedades del fruto zapote (<i>Matisia cordata</i>) comercializadas en departamento del Cauca file:///D:/Downloads/Dialnet- CaracteristicasFisicoquimicasDe DosVariedadesDelFru-6117953.pdf			
		Estudiar las propiedades fisicoquímicas del zapote <i>Matisia cordata</i> y el proceso de transformación de este en pulpa pasteurizada.	Elaborar una propuesta para la creación de empresa teniendo como recurso el fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Evaluación del comportamiento de la pulpa del fruto del zapote (<i>Matisia cordata</i>) frente a procesos de transformación agroindustrial file:///D:/Downloads/Dialnet- EvaluacionDelComportamientoDeLaPulpaDelFrutoDelZap-6117974.pdf			
			Realizar pruebas de laboratorio al fruto zapote <i>Matisia cordata</i> para definir características a tener en cuenta en el proceso de transformación	Protocolos de determinación de propiedades fisicoquímicas del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .			
			Elaborar informe de laboratorios.				Todos los alumnos deben participar activamente en las prácticas de laboratorio y el registro de resultados. El informe de laboratorio debe estar escrito en términos científicos y demostrar la asimilación de conceptos trabajados. Debe contener en detalle la descripción del proceso de cada prueba y los resultados obtenidos en cada uno de ellas. Además de buena ortografía.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. GRADO 11 PERIODO 3

Qué se enseñará	Propósito	Actividad de Aprendizaje	Descripción de Acciones de Aprendizaje	Recursos y Medios	Forma	Tiempo	Criterios de Evaluación
EJE GENERADOR 3: Plan de negocios: mercadeo	Elaboración de pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i> teniendo en cuenta lo estudiado al respecto para su conservación en nutrientes y en el tiempo. Estudio de mercadeo del producto “pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i> ”	Transformar el fruto zapote <i>Matisia cordata</i> en pulpa pasteurizada lista para su comercialización. Presupuestar los costos que trae la transformación y comercialización de la pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i>	Producción de pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i> . Investigación sobre los procesos adecuados para el empaque y etiquetado de la pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i> . Sugerir un empaque que se acomode a las necesidades del proceso. Realizar un informe del producto obtenido en este proceso “pulpa pasteurizada de zapote <i>Matisia cordata</i> ” Analizar los costos de producción (fruto, mano de obra, empaque, etiquetado) y mercadeo (precio de distribución) teniendo como base la competencia mercantil. Realizar un informe de viabilidad del proceso de transformación y comercialización de la pulpa pasteurizada del fruto zapote <i>Matisia cordata</i> .	Norma general de etiquetado de alimentos preservados www.fao.org/input/download/standards/32/CXS_001s.pdf NORMA GENERAL DEL CODEX PARA ZUMOS (JUGOS) Y NÉCTARES DE FRUTAS www.fao.org/input/download/standards/10154/CXS_247s.pdf NTC 5422 http://www.corabastos.com.co/images/documentos/08-Norma_Tecnica_Colombiana_5422.pdf	Grupal: máximo 4 personas.	Un periodo lectivo	En el proceso de elaboración de la pulpa deben participar todos los alumnos y seguir las instrucciones al pie de la letra para conseguir un óptimo resultado. Deben ampliar la bibliografía ofrecida para cada uno de los aspectos a consultar para poder sugerir basados en información sólida, los elementos seleccionados. La descripción del producto obtenido será un informe claro detallado y conciso de las propiedades del producto final luego de los diferentes procesos. Consulta, socialización y opinión argumentada, sobre los costos de producción y mercadeo. El informe final debe ser una recopilación de la información consultada y el análisis de los procesos que defienda o desvirtúe, la viabilidad de producir y comercializar la pulpa pasteurizada del zapote <i>Matisia cordata</i> .

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica en fuentes físicas y magnéticas mostró un número reducido de fuentes confiables de consulta referente a caracterización botánica, fisicoquímica y nutricional del zapote *matisia cordata*. Sin embargo, fue posible hacer un comparativo a nivel experimental, de tal modo que los resultados reportados constituyen material valioso para la comunidad científica que investiga en torno a la innovación en tecnología de alimentos utilizando el zapote *matisia cordata* como insumo.

Los parámetros fisicoquímicos analizados en el fruto fresco y en la pulpa pasteurizada de zapote *matisia cordata* producido en el occidente antioqueño comparada con los valores reportados por Alegría, J., Hoyos, O., & Prado, J. (2007) en el estudio “Evaluación Del Comportamiento De La Pulpa Del Fruto Del Zapote (*Matisia Cordata*) Frente A Procesos De Transformación” no guardan diferencia significativa, lo que permite concluir que el zapote de esta variedad puede ser aprovechado por la agroindustria de alimentos procesados con propiedades funcionales.

La selección del fruto siguiendo un protocolo de selección con base en parámetros sencillos de descarte, permite obtener un fruto de excelente calidad que repercute en mejores rendimientos de la parte aprovechable para la agrotransformación.

La secuencia de transformación propuesta para las operaciones mecánicas y físicas en la elaboración de pulpa pasteurizada permitió presentar un producto con calidad favorable posterior a los 30 días de almacenamiento. Lo que es conducente a la resolución 3929 de 2013.

Se preparó una bebida refrescante a partir de pulpa pasteurizada de zapote para ser utilizada en la evaluación sensorial siguiendo una prueba de patrones de preferencia. El resultado fue determinante para ratificar un alto gusto por los atributos olor, sabor y color del zapote *matisia cordata* entre los miembros de la comunidad educativa.

La transversalización de saberes teóricos relacionados con la tecnología de alimentos desde el enfoque práctico del emprendimiento resultó en un primer acercamiento de los estudiantes a una formación para el trabajo, aportando competencias laborales que les serán útiles cuando empiecen su vida productiva.

Es posible generar una propuesta curricular en el área de emprendimiento a partir de la experimentación en el área de la transformación de alimentos, ya que posibilita tener en cuenta aspectos técnicos, científicos, económicos, normativos, legales, entre otros.

6. RECOMENDACIONES

Respecto al procesamiento del fruto en pulpa pasteurizada se recomienda diseñar un equipo de despulpado del fruto, para mejorar el tiempo de despulpado ya que el despulpado manual implica mayor tiempo lo que indica mayores costos en la fabricación del producto.

Con base en la obtención de la materia prima, se recomienda un estudio de mercado asociado a la cadena de producción del fruto zapote *Matisia cordata* producido en el occidente de Antioquia, ya que, por ser un fruto de temporada, queda agotado por largos periodos de tiempo, lo que representaría un cese de actividades, o la consecución del insumo a precios elevados y sin las características deseadas para la agrotransformación.

Con el desarrollo del protocolo de elaboración de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia cordata*, como propuesta pedagógica en la I.E Arturo Velásquez Ortiz de Santa fe de Antioquia, se potencializa el aprendizaje del emprendimiento en los grados 5° EBP y 11° EMV. Se recomienda extender la propuesta pedagógica a los demás grados en todos los niveles de educación que se ofrece en la institución profundizando en las competencias laborales y de emprendimiento.

También es pertinente realizar actualizaciones periódicas de las estrategias metodológicas propuestas en el trayecto de actividades, esto para integrar el modelo pedagógico social y las destrezas o potencialidades de los estudiantes de cada grupo por conjunto de grados. Además, es posible transversalizar la propuesta pedagógica hacia el área de ciencias naturales en el ámbito de ciencia, tecnología y sociedad logrando que los estudiantes puedan desarrollar competencias en tecnología de alimentos.

En cuanto a la caracterización fisicoquímica, se recomienda realizar pruebas específicas que permitan una mayor caracterización de las propiedades intrínsecas del fruto. Especialmente se recomienda una cromatografía de gases que permita identificar y cuantificar todos los compuestos presentes en el fruto, fibra dietaria, vitaminas presentes y flora microbiana.

Luego de observar la compatibilidad entre el empaque seleccionado y el rotulo etiqueta escogido, se recomienda realizar un comparativo con otros empaques, envases y rótulos que permita una mayor dinámica a la hora de comercializar con el fruto en diferentes formas y en diferentes cantidades, esto con el propósito de tener alternativas más eficientes y menos costosas a la hora de adquirir estos insumos.

REFERENCIAS

Normatividad

- COLOMBIA, C. DE. (1979). LEY 9 DE 1979. Consultado de <http://www.redlactea.org/wp-content/uploads/decretos/L9.pdf>
- Comercio, M. De. (2010). RESOLUCION 224 DE 2007, 2007(46), 5–7. Consultado de http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/proteccion_consumidor/ReglamentosTecnicos/Empaques/224_2007.pdf
- CONPES. (2008). Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y de otros Vegetales. *Documento Conpes*, 3514, 1–45. Consultado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/Conpes_3514_2008.pdf
- CONSTITUCIONAL, C. (2015). Constitución Política De Colombia. Consultado de http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion_politica_de_Colombia_-_2015.pdf
- Ministerio de Protección Social, M. (2004). Resolución Numero 2652 De 2004., 2004(45), 5. Consultado de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCIÓN_2652_DE_2004.pdf
- FAO. (2005). CODEX STAN 247 Página 1 de 21, 1–21. Consultado de [www.agricultura.gov.br/.../codex-stan-247-2005...nectar.../CODEX STAN 24...](http://www.agricultura.gov.br/.../codex-stan-247-2005...nectar.../CODEX_STAN_24...)
- ICONTC. (1977). NORMA TECNICA COLOMBIANA 1291. Consultado de <https://es.scribd.com/doc/58310079/NTC-1291-Fruta-y-Hortalizas-Generalidades>
- ICONTEC. (1971). NORMA TECNICA COLOMBIANA 440. Consultado de <https://es.scribd.com/document/237933154/NTC-440-Productos-alimenticios-Metodos-de-ensayo-pdf>
- ICONTEC. (2005). Norma técnica Colombiana Ntc-Iso 22000, (571), 52. <https://doi.org/03.120.10>
- ICONTEC. (2007). NORMA TECNICA COLOMBIANA 285. Consultado de <https://es.scribd.com/document/320997999/NTC-285>
- ICONTEC. (2007). NORMA TECNICA COLOMBIANA 512-1. Consultado de <https://kontii.files.wordpress.com/2012/10/norma-ntc-5121.pdf>

- ICONTEC. (2007). NORMA TECNICA COLOMBIANA 5422, (571). Consultado de http://www.corabastos.com.co/images/documents/08-Norma_Tecnica_Colombiana_5422.pdf
- ICONTEC. (2007). NORMA TECNICA COLOMBIANA 5468, (571), 1–22. Consultado de <https://es.scribd.com/doc/148840652/NTC-5468>
- ICONTEC. (2007). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 404, 404, 1–10. Consultado de <https://es.scribd.com/document/318684043/NTC-404-PULPAS>
- ICONTEC. (2011). NORMA TECNICA COLOMBIANA 236. Consultado de <https://es.scribd.com/document/263603436/NTC-236-grasas>
- ICONTEC. (2015). SECTORIAL COLOMBIANA NTS-USNA 003 (Primera actualización), 3. Consultado de http://www.mincit.gov.co/minturismo/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=74637&name=NTS-USNA_003_Primer_Actualizacion.pdf&prefijo=file
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005). Norma Sanitaria De Manipulación De Alimentos, 18. Consultado de https://www.fontur.com.co/aym_document/aym_normatividad/2005/NTS_USNA007.pdf
- INVIMA. (2012). RESOLUCION 4143 2012. Consultado de <https://www.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/resoluciones-alimentos/resoluciones-2012/2990-resolucion-4143-de-2012.html>
- INVIMA. (2016). RESOLUCIÓN 2016028087 DE 2016 (julio 26), 2016(49). Consultado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col157902.pdf>
- Ministerio de La Protección Social. (2007). Decreto No. 1575 de 2007. *Diario Oficial*, 2007(mayo 9), 1–14. <https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1937.tb03385.x>
- Ministerio de la protección, S. (2011). resolucion_1506. Consultado de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_1506_etiquetado_de_aditivos.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). RESOLUCIÓN 4142 DE 2012. Consultado de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/resolucion-4142-de-2012.pdf

Antecedentes y Marco Teórico

- Aguilar, I. (2007). Estudio Gastronómico Del Cantón Zaruma En La Provincia Del Oro Y Propuesta Gastronómica, 1–5. Consultado de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11712/1/50098_1.pdf
- Alegría, J., Hoyos, O., & Prado, J. (2005). Evaluación Del Comportamiento De La Pulpa Del Fruto Del Zapote (Matisia Cordata) Frente A Procesos De Transformación Agroindustrial Evaluation Of The Fruit Zapote Pulp Behavior (MatisiaCordata) In Agro-Industrial Processes Of Transformation. Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial, 3(1), 6. Consultado de <http://revistabiotecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotecnologia/article/view/16/10>
- Alegría, J., Hoyos, O., & Prado, J. (2007). Características fisicoquímicas de dos variedades del fruto departamento del cauca. Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial, 5, 7. Consultado de <http://revistabiotecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotecnologia/article/view/70/55>
- Álvarez, V., Muriel, S., & Osorio, N. (2015). Plantas asociadas al turismo y los sistemas tradicionales de manejo en el occidente cercano antioqueño (Colombia) * Plants Associated to Tourism and Traditional Management Systems in Nearest-Western Antioquia traditionnels de culture du proche Ouest du. Revista de La Universidad Javeriana, XIX(37), 16. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd19-37.pats>
- AINIA. (2016). AINIA. Obtenido de L a calidad alimentaria: <http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/calidad-alimentaria-como-la-percibe-el-consumidor/>
- Arboretum Medellin. (6 de Mayo de 2017). *Arboretum Medellin*. Obtenido de Blog Arboretum Medellin: <http://arboretumedellin.blogspot.com.co/2015/11/arboles-fantasticos-el-zapote.html>
- Asohofrucol. (2009). Guía Ambiental Hortofrutícola De Colombia, 1–141. Consultado de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_30_guiaambiental.pdf
- Aparisi Miralles, A. (2007). Alimentos transgénicos y derecho humano a la salud. Cuadernos de Bioética, 1, 16. Consultado de <http://web.a.ebscohost.com.consultaremot.upb.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=14&sid=a6ba9d8b-dabb-47e6-9b8c-06730353157e%40sessionmgr4005&hid=4112>
- Bajaña, G. (2016). “Caracterización morfológica insitu del árbol y organosensorial del fruto de varias accesiones de zapote (Matisia cordata) en tres zonas del guayas.”

Consultado de [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9564/1/Bajaña Salazar Grace Alegría.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9564/1/Bajaña_Salazar_Grace_Alegría.pdf)

- Buriticá, P., & Cartagena, J. (2015). Frutas neotropicales y foráneas de especial sabor y consistencia consumidas en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 68(2), 30. <http://doi.org/10.15446/rfnam.v68n2.50948>
- Carvalho, V. S., Damiani, C., Asquiere, E. R., Orsi, D. C., & Nishi, A. C. F. (2012). Desenvolvimento e capacidade antioxidante de geleia da polpa de sapota (*Quararibea cordata* Vischer). *Ciencia E Agrotecnologia*, 36(3), 341–347. <http://doi.org/10.1590/S1413-70542012000300010>
- Castillo, J. E., Moreno, D. M., & Ramírez, M. V. (2016). Evaluación del contenido de los metales Cu, Mg, Fe y Na presentes en el zapote (*Quararibea cordata*), provenientes del Valle. *Ingeniería Solidaria*, 12, 12. Consultado de <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/1192>
- Codex Alimentario (2011). Leche y Productos Lácteos. CODEX Alimentarius Organización mundial de la salud. Consultado de <http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>
- CONPES (2008). Consejo nacional de política económica y social. 1–45. Consultado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/Conpes_3514_2008.pdf
- Corporación Colombia Internacional. CCI. (2016). Estadísticas Municipales 2015. [online] Available at: <http://www.cci.org.co/ccinew/programas-y-proyectos/estadisticas-municipales-2015.html> [Accessed 26 May 2016].
- David, R., Pizarro, A., Gallo, R. T., Joaquín, E., Montes, M., Andrés, O., Vargas, M. (2010). Efecto of temperature on the rheological behavior of zapote pulp (*C alocarpum sapota* Merr) Efecto de la temperatura en el comportamiento reológico de la pulpa de zapote (*C alocarpum sapota* Merr). *Revista Técnica de La Facultad de Ingeniería Universidad Del Zulia*, 33(2), 7. Consultado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702010000200005
- De la Fuente Salcido, N. M., & Barboza Corona, J. E. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Acta Universitaria*, 20(1), 43-52.
- DNP (2011). Departamento Nacional de Planeación. Cadena productiva de las hortalizas en Colombia, 25. Consultado de http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/publicaciones/pdf/Hortalizas2012.pdf

- Díaz Lorenzo, T., Cardona Gálvez, M., Caballero Torres, A., Morejon Martin, P., & Sánchez Azahares, Y. (2005). Caracterización de la conservación de alimentos en diferentes instalaciones. (Spanish). Revista CENIC Ciencias Biológicas, 361.
- Escuela de Ingeniería de Antioquia. (6 de Mayo de 2017). *Catálogo Virtual de la Flora del Valle de Aburrá*. Obtenido de <http://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/familias/1/especies/7>
- FAO. (2004). Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: un enfoque práctico. Obtenido de http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/manual_completo.pdf
- FAO. (2014). Statistical Yearbook of the Food and Agricultural Organization for the United Nations (9th ed.). Santiago, Ch.
- FAO. (s.f.). Manual para el curso sobre procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña . Obtenido de Depósito de documentos FAO: <http://www.fao.org/docrep/x5063s/x5063S03.htm>
- Fellows. (2000). Tecnología del procesado de los alimentos: principios.
- Fernandez-alonso, J. L. (2016). Nuevas Especies de Matisia y Quararibea de Colombia. Missouri Botánica Garden, 12(3), 9. Consultado de http://digital.csic.es/bitstream/10261/31544/1/2002_Fernández-Alonso_Novon_12.pdf
- Fernandez, J., & Jaramillo, R. (1999). NUEVA ESPECIE DE ZAPOTE DE MONTE. Bogotá. Consultado de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_30_guiaambiental.pdf
- I. Cerón, M. El-Halwagi y C. Cardona, “Process synthesis for antioxidant polyphenolic compounds production from Matisia cordata Bonpl. (zapote) pulp”, Journal of Food Engineering, vol. 134, pp. 5-15, agos. 2014.
- IICA. (s.f.). Fichas técnicas procesado de frutas. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>
- International Centre for Underutilised Crops. ICUC. (2005). Tres especies de Zapote en América Tropical. Consultado de [http://www.ibiologia.unam.mx/directorio/r/ricker_pdf/Tres especies de Zapote en América Tropical 2005.pdf](http://www.ibiologia.unam.mx/directorio/r/ricker_pdf/Tres%20especies%20de%20Zapote%20en%20América%20Tropical%202005.pdf)
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. INVIMA. (2005). Resolución 5109, 2005(diciembre 29). Consultado de

https://www.invima.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3296:resolucion-005109-diciembre-292005-&catid=104:resoluciones-2005&Itemid=2140

Clayton, K. (s.f de s.f de s.f). Métodos para la conservación. *Emprendimientos Alimentarios*, pág. 9.

Leonidas Miguel Castro, j. C. R. (2003). Utilización del «sapote» (*Matisia cordata* Humb. Et Bonpl.) En la industria del laminado. *Anales Científicos*, 55, 1–277. Consultado de http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/pdf_anales/Vol.LV2003_Arch.3-4.pdf

López, A. P., Perea, C. V., Vázquez, A. C., Fajardo, D. R., Tejacal, I. A., & León, M. C. (2009). Comportamiento mecánico y fisiológico de frutos de zapote mamey [*Pouteria sapota*, bajo compresión. *Ingeniería Agrícola Y Biosistemas*, 1(2), 119-125. doi:10.5154/r.inagbi.2010.02.002

Martín, J., Pérez, D., & Orozco, I. (2007). Evaluación de colorantes de origen vegetal y su aplicación en el tinturado de fibras naturales. *Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 5, 14. Consultado de <http://revistabiotecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotecnologia/article/view/62/48>

Martínez-bravo, C. M., Mancera-rodríguez, N. J., & Buitrago-franco, G. (2013). Diversidad de aves en el Centro Agropecuario Cotové, Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 61 (December), 23. Consultado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44930117006>

Martuscelli, A. (2008). Causas, efectos y opciones en la crisis de los alimentos. *Política Exterior*, 22(125), 16. Consultado de <http://www.jstor.org.consultaremotupb.edu.co/stable/pdf/20647019.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural de Colombia. (2006). Observatorio Agrocadenas MADR. Consultado de http://agronet.gov.co/www/docs_agronet/20051121601_caracterizacion_ecologicos.pdf

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). Estudio Económico Sectorial: Producción Agrícola departamento de Antioquia. Oficina de Estudios Económicos, V, 30.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2012). Proyectos pedagógicos Productivos. Consultado de http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos

_Flexibles/Secundaria_Activa/Guias_del_estudiante/Proyectos_pedagogicos_productivos/PPP_Cartilla_1_Grado_6_7.pdf

Ministerio de la protección, S. (2011). [resolucion_333_etiquetado_Nutricional.pdf](#). Consultado de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/Res_333_de_feb_2011_Rotulado_nutricional.pdf

Ministerio de la protección, S. (2011). [resolucion_1506_etiquetado_de_aditivos.pdf](#). Consultado de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_1506_etiquetado_de_aditivos.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 3929. Bogotá.

Morales y Varón (2006), Varón y Morales (2013), Idárraga et al. (2013), SAO (2009), AMVA y UNAL (2014)

Morera, J. (1992). EL ZAPOTE. Costa Rica. Consultado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5779e/A5779e.pdf>

Naranjo, V. (2012). Investigación del zapote su aplicación y propuesta gastronómica. Consultado de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11685/1/48097_1.pdf

Proexport Colombia. (2013). Mercados Y Oportunidades De Mercado Para La Exportación De Frutas Frescas Y Pulpas De Frutas De Colombia Hacia El Mundo. Bogotá.

Ramírez, J. (2014). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor, (July 2012). Consultado de https://www.researchgate.net/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor

Ramírez, N. H., & Rivera, F. B. (2012). La integración de los saberes: una propuesta curricular para la formación en investigación en la educación superior. *psychologia*, 6(1), 137-145.

Restrepo, C., Penáagos, L., Patiño, J., & Botero, A. (2011). EFECTO DEL EMPAQUE EN LA ESTABILIDAD DEL COLOR DE PULPA DE FRESA PASTEURIZADA. *Alimentos Hoy*, 14(14), 2-10. Consultado de <http://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/98/92>

Silva, V., Clarissa, C., & Asquiere, E. R. (2014). Evaluation of physical and chemical parameters of the Sapota (*Quararibea cordata* Vischer): A fruit of the Amazon Brazilian Avaliação dos parâmetros físicos e químicos da Sapota (*Quararibea cordata*

Visser): uma fruta da Amazônia Brasileira. Revista Verde de Agroecologia Y Desenvolvimento Sustentable, 9, 5. Consultado de <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2199/2185>

Suárez, A., & Hoyos, O. L. (2009). Evaluación de la calidad de la fibra de los subproductos del fruto del zapote (*Matisia cordata*) y su aplicación en la elaboración de productos fibrosos. Consultado de <http://blade1.uniquindio.edu.co/uniquindio/eventos/siquia/siquia2005abs7.pdf>

Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA. (2016). Anuario de Evaluaciones Agropecuarias. Medellín Antioquia: Secretaría De Agricultura de Antioquia, pp.2-4. Consultado de: <http://antioquia.gov.co/images/pdf/anuario2014/es-CO/contenido/temas.html>

Vega, A., & Angelly, Á. (2016). Efecto de la carbonatación en la estabilidad en una bebida no alcohólica elaborada a partir de *Matisia cordata*. Consultado de https://issuu.com/maosabo/docs/tesis_final_angelly_angel_-_marcela

Villareal d., y., Mejía e., d. F., Osorio m., o., & Cerón c., a. F. (2013). Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina c en jugos de frutas. Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 11(2), 66-75

Otras Citas

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. *Congreso de La República de Colombia*, 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

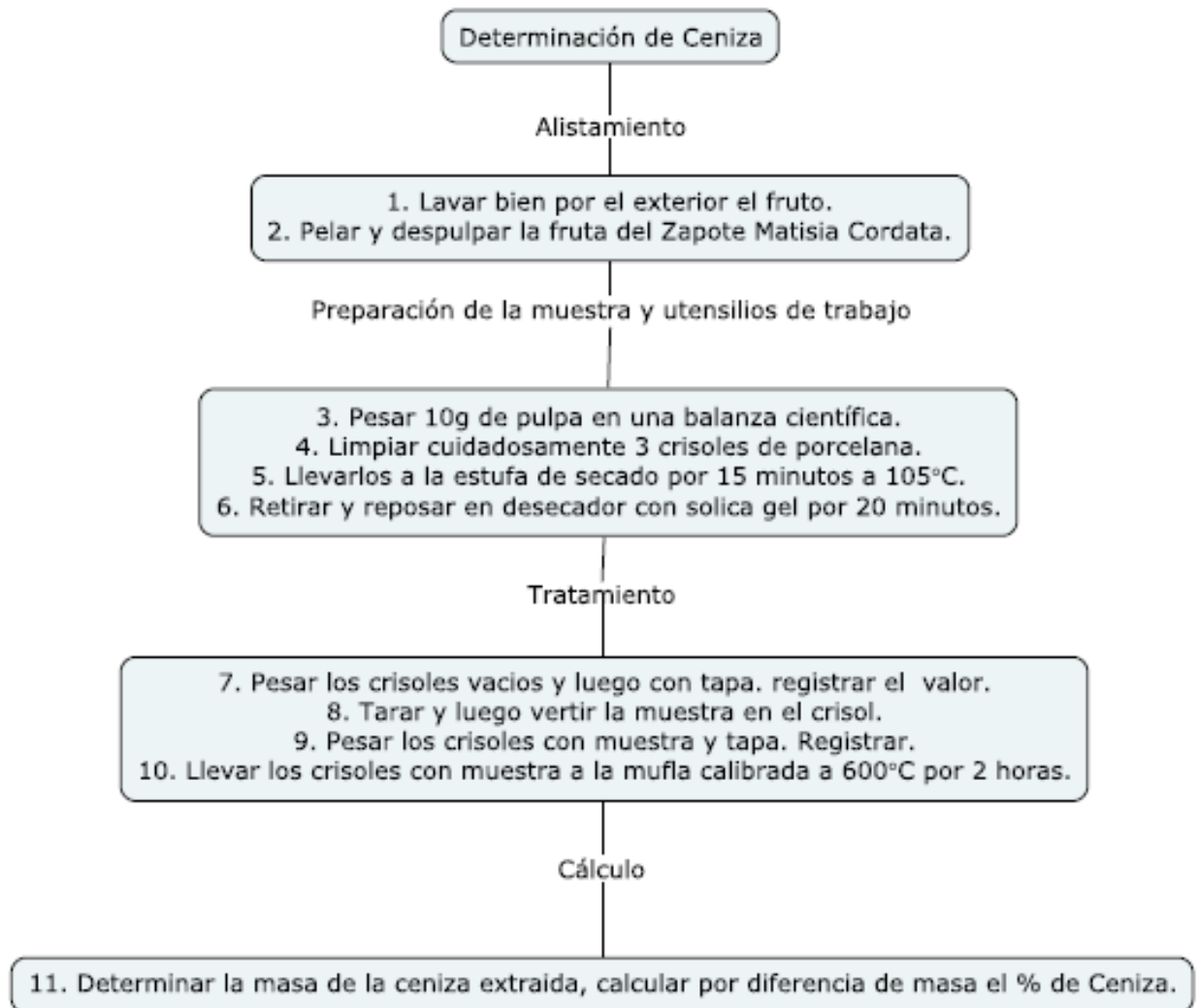
Ministerio de Educación Nacional. (2006). Ley 1014 de 2006 de enero de 2006 “Ley del Emprendimiento,” 2006(enero 26). Consultado de <http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=2331&name=Ley1014de2006.pdf>

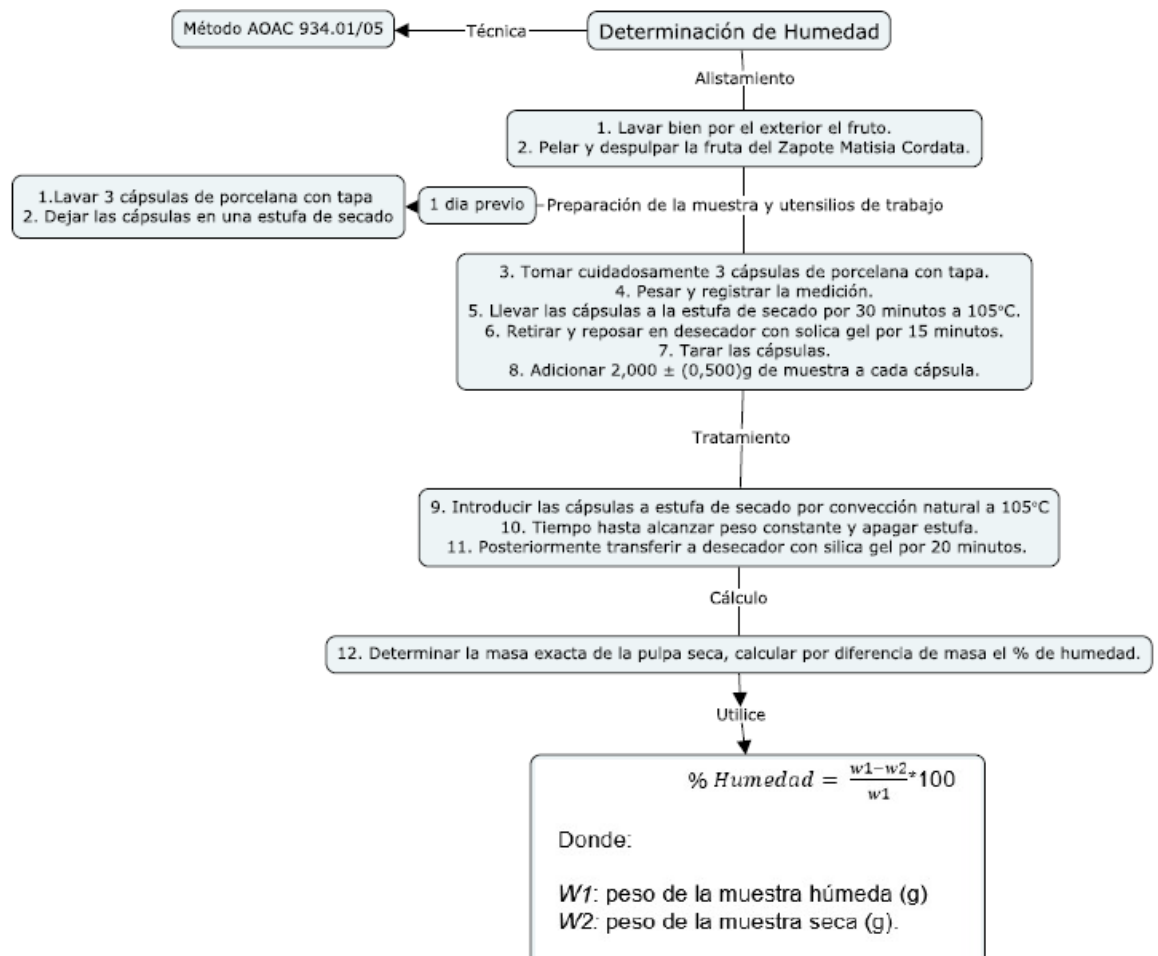
Ortiz, I. E. A. V. (2014). Manual de Convivencia. Consultado de <http://ieavo.edu.co/wp-content/uploads/2017/02/ARTURO-VELASQUEZ-ORTIZ-1.pdf>

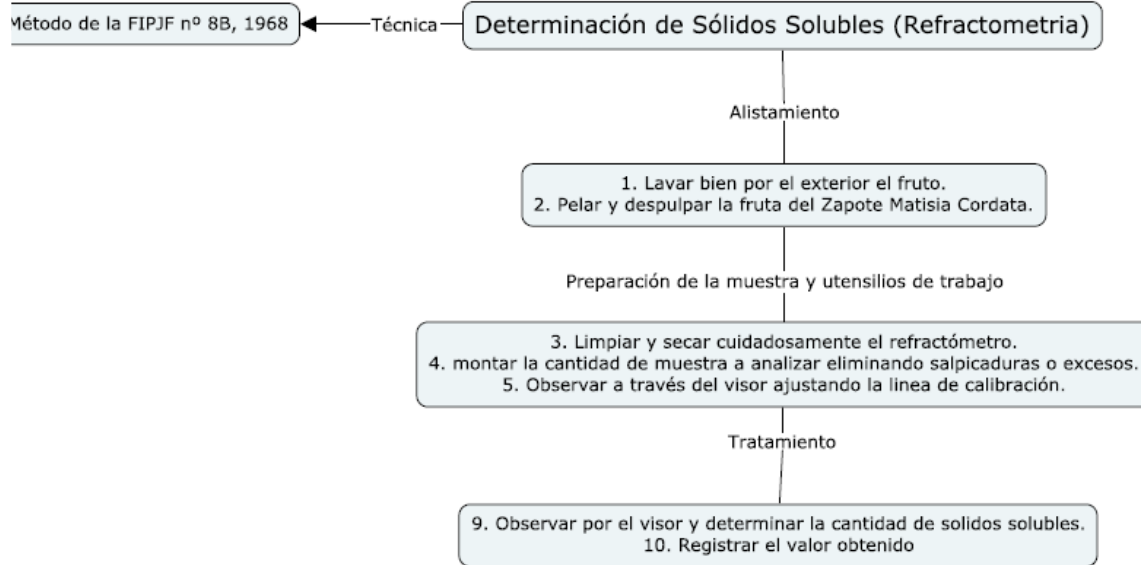
Ortiz, I. E. A. V. (2016). Proyecto Educativo. 2016. Consultado de <http://ieavo.edu.co/wp-content/uploads/2017/02/PEI-ARTURO-VELASQUEZ-ORTIZ.pdf>

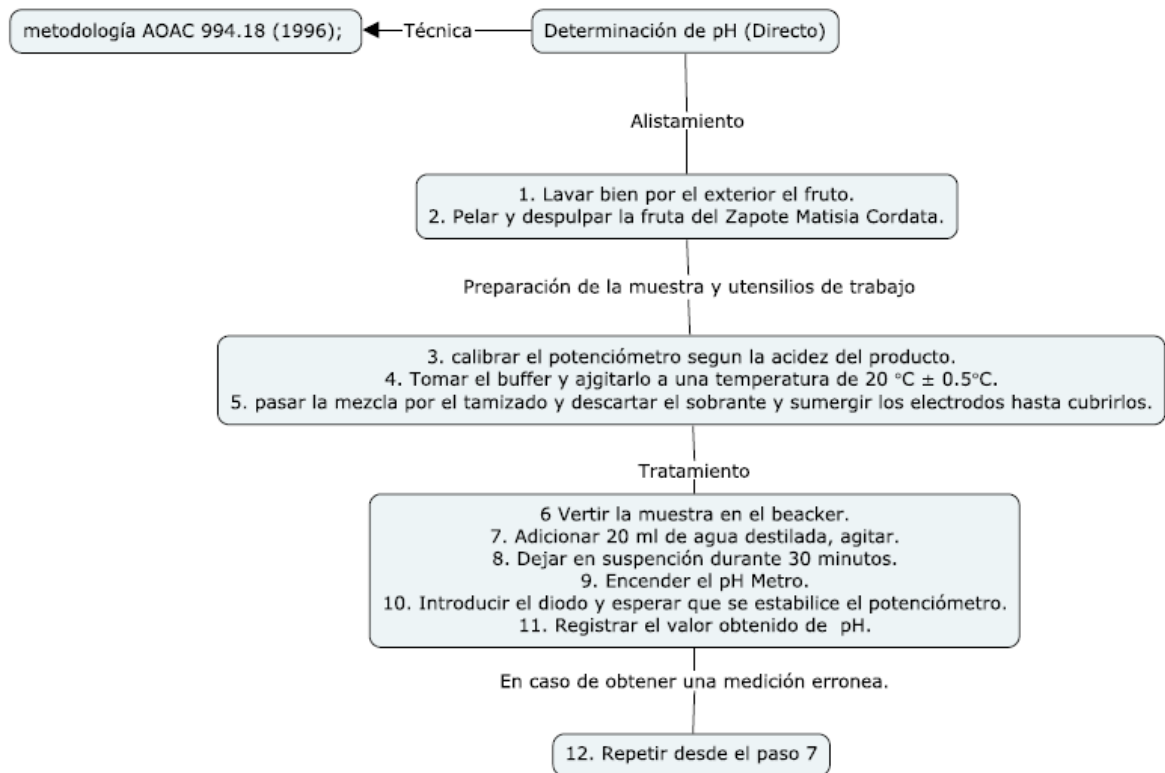
ANEXOS

Anexo 1. Protocolos de Laboratorio para análisis proximal de fruta fresca y pulpa de fruta.









Anexo 2: Descripción y pruebas de laboratorio para determinar las propiedades fisicoquímicas del zapote.

A- DETERMINACIÓN DE % DE HUMEDAD:

MATERIALES Y EQUIPOS:

- Estufa de secado, de circulación forzada o al vacío.
- Balanza analítica.
- Tamiz N° 20
- Molino.
- Desecador (estufa).
- Capsulas de porcelana.
- Guantes especiales para temperatura.
- Pulpa de Zapote fresca
- Pulpa de Zapote Pasteurizada
- Pulpa de Zapote Empacada sin pasteurizar.

PROCEDIMIENTO.

Preparación de las cápsulas de porcelana:

Lavar tres capsulas de porcelana, llevar a una estufa de secado durante 30 minutos a una temperatura de 95°C – 105 °C, y después de este tiempo trasferir a un desecador con ayuda de una pinza por espacio de 10 a 15 minutos hasta que se enfríen, finalmente pesar en una balanza analítica. Anotar los valores obtenidos.

Montaje de la experiencia.

Pasar 2.000 gramos de la muestra finamente homogenizada en cada una de las capsulas de porcelana previamente taradas. Transferir a una estufa de secado hasta peso constante a una temperatura de 105 °C a presión atmosférica por 3 horas.

Al finalizar el secado, llevar a un desecador con silicagel, con ayuda de guantes especiales para altas temperaturas o de una pinza, hasta que enfríen, y pesar en una balanza analítica nuevamente con ayuda de las pinzas. Registrar los valores obtenidos.

ROTULADO DE MUESTRAS.

Se tomaron como referencia tres clases de pulpa; la primera, pulpa fresca, recién extraída del fruto (1A), la segunda, pulpa pasteurizada (2A) y la tercera, pulpa también pasteurizada, pero con menos tiempo de haberle realizado el proceso (3A). Al realizarles la medición de masa a tres muestras (1 – 2 – 3), por cada clase de pulpa, se registraron los siguientes datos correspondientes a w de muestra:

B- DETERMINACIONDE % DE CENIZAS

MATERIALES Y EQUIPOS:

- Mufla.
- Balanza analítica.
- Tamiz N° 20
- Molino.
- Desecador.
- Crisoles de porcelana.
- Guantes especiales para temperatura.
- Pinzas.
- Espátula.

Procedimiento:**Preparación de los crisoles.**

Lavar tres crisoles de porcelana, secar en una estufa de secado durante 30 minutos a 105 °C, con ayuda de una pinza o de guantes especiales transferir a un desecador por espacio de 15 minutos hasta que se enfríen y finalmente pesar en una balanza analítica. Registrar los valores en una tabla.

Montaje de la experiencia.

Se realiza por el método de vía seca posteriormente de la experiencia de Humedad. Se calientan las muestras en una mufla por un tiempo de 2 horas a 600 °C. Luego de apagar la mufla, se deja enfriar hasta 100 – 150 °C. Posteriormente se transfieren los crisoles al desecador con silicagel hasta que se enfríen. Pesar con una balanza analítica y registrar los valores de Ceniza con crisol y tapa.

**C- DETERMINACIÓN DIRECTA DE pH.****REACTIVOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS.**

Reactivos.

- Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, cuando se indique agua, se debe entender agua destilada libre de CO₂.
- Solución reguladora de pH 4
- Solución reguladora de pH 7
- Solución reguladora de pH 10

▪ Materiales.

- Muestras de zapote Fresca, Pasteurizado y pasteurizado en envase metalizado.
- Agitador de vidrio.
- Termómetro.
- Vasos de precipitados.
- Balanza con ± 0.1 g de sensibilidad.
- Embudo de separación / bureta.
- Aparatos e instrumentos.
- Potenciómetro con su(s) electrodo(s) correspondiente(s).
- Agitador mecánico o electromagnético.
- Licuadora o mortero.

PROCEDIMIENTO.

1. Calibrar el potenciómetro con las soluciones reguladoras de pH 4, pH 7 y pH 10 según la acidez del producto.
2. Tomar una porción de la muestra ya preparada, mezclarla bien por medio de un agitador y ajustar su temperatura a $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Según el protocolo utilizado por Alegría J (2017) para la pulpa de zapote se debe realizar extraer el jugo por tamizado en tamiz de malla fina (7.5mm).
3. Utilizar el tamizado y descartar el sobrenadante.
4. Sumergir él (los) electrodo (s) en la muestra de manera que los cubra perfectamente. Hacer la medición del pH. Sacar el (los) electrodo (s) y lavarlo (s) con agua destilada libre de CO_2 .

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

El valor del pH de la muestra se lee directamente en la escala del potenciómetro.

REPRODUCIBILIDAD

La diferencia máxima permisible en el resultado de pruebas efectuadas por duplicado, no debe exceder de 0.1 unidades de pH, en caso contrario se debe repetir la determinación.

ROTULADO DE MUESTRA

Se realizó la medición de pH a dos clases de pulpa fresca (M1 - M2), una de pulpa pasteurizada empacada en bolsa metalizada, una de pulpa pasteurizada empacada en bolsa plástica y una de pulpa no pasteurizada. De cada clase de pulpa, se realizó la prueba por triplicado. Los datos se registraron así:

MEDICIÓN TIPO DE MUESTRA	REGISTRO DE pH1	pH2	pH3
Pulpa fresca No 1.	7,24	7,04	6,89
Pulpa fresca No 2.	7,38	7,69	7,72
Pasteurizada en bolsa metalizada.	6,94	6,82	7,10
Pasteurizada en bolsa plástica.	6,67	6,69	6,56
Sin pasteurizar.	6,77	6,99	6,97

D- DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES.

MATERIALES Y EQUIPO

- Refractómetros. FALTA REFERENCIA SERIE DE EQUIPOS.
- Agua destilada.
- Papel.
- Pulpa de fruta.

PROCEDIMIENTO

a. Se limpia cuidadosamente el refractómetro con agua destilada (no contiene azúcar) y se calibra. Obsérvese que debe estar limpio el lente refractor y la lámpara debe estar sin obstrucciones.

b. Seque el exceso de agua destilada y luego monte la cantidad de muestra a analizar sobre el marco biselado del equipo en cantidad suficiente que cubra totalmente el área de refracción de la luz. Al accionar el equipo, cubra la muestra con el mango de refracción y retire los excesos desprendidos a lado y lado del porta muestras. Verifique salpicaduras sobre la lámpara refractora y sobre el lente refractor ubicado en la parte posterior del equipo. Remueva con cuidado y acerque la lámpara refractora al lente.

c. Observe a través del visor binocular y ajuste el rotor hasta la línea de calibración.

d. Presiona el botón READ y espere 30 segundos mientras el equipo analiza la muestra.

e. El resultado es expresado en pantalla. Se anota cada resultado de muestras por triplicado.

f. Elabora una tabla para registrar los datos obtenidos.

ROTULADO DE MUESTRAS.

Se realizó la medición a dos muestras de pulpa fresca (M1 – M2), otra de pulpa pasteurizada y empacada en bolsa metalizada, otra de pulpa pasteurizada empacada en bolsa plástica y una de pulpa sin pasteurizar. Se realizaron mediciones por triplicado para cada tipo de muestra.

E. DETERMINACIÓN DE COLOR POR COLORIMETRIA.

MATERIALES Y EQUIPOS.

- Colorímetro.
- Cubreobjetos
- Espátula.
- Muestra de fruta.
- Frasco Lavador.



Refractómetro X-Rite®

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA:

La determinación de colorimetría se realiza utilizando un colorímetro X-rite, el cual da sus resultados teniendo en cuenta el espacio de color Hunter L, a, b que es un espacio de color **rectangular** de 3- dimensiones basada en la teoría de los colores-opuestos.

Eje L (luminosidad) – 0 es negro, 100 es blanco

Eje a (rojo – verde) – los valores positivos son rojos; los valores negativos son verdes y 0 es el neutro.

Eje b (azul – amarillo) – los valores positivos son azules; los valores negativos son amarillos y 0 es el neutro.

PROCEDIMIENTO

Se utiliza un espectrofotómetro de esfera X-Rite® modelo SP64 con iluminante estándar D65, ángulo de observador de 10° con apertura de medición de 4 mm de diámetro previamente calibrado sobre una superficie plana (referencia blanca, $L^* = 93,11$, $a^* = -1,24$, $b^* = 0,44$; referencia negro $L^* = 0$, $a^* = 0$, $b^* = 0$) y se usa el software X-Rite® para el procesamiento de los datos obtenidos. Se seleccionan las muestras y a cada una se le realizan tres mediciones de color; se registran las coordenadas L, a, b y se registran los datos obtenidos según las tres mediciones realizadas a cada muestra para obtener la longitud de onda (nm) predominantemente reflejada (reflectancia %)

ROTULADO DE LAS MUESTRAS.

Se realizó la medición a dos muestras de pulpa fresca (M1 – M2), otra de pulpa pasteurizada y empacada en bolsa metalizada, otra de pulpa pasteurizada

empacada en bolsa plástica y una de pulpa sin pasteurizar. Se realizaron mediciones por triplicado para cada tipo de muestra.

Anexo 3. Ficha técnica bolsa PET metalizada.



FICHA TECNICA

REFERENCIA – GGP266

BOLSAS DE VACIO METALIZADAS PLATA 200X250MM

UNIDADES POR PAQUETE: 100

PAQUETES POR CAJA: 10

UNIDADES POR CAJA: 1000

CAJAS POR PALET:

CARACTERÍSTICAS:

BOLSAS PARA CONSERVACION

MATERIAL: Laminado PET MET/PE

GROSOR: 90 My (20/70)

PESO/Unidad área: 89 g/m²

PERMEABILIDAD

	UNIDADES	M. ENSAYO	
Vapor de agua	cm ³ /m ² , dia. atm.	ASTM F1249-89	1.30
Oxígeno	cm ³ /m ² , dia. atm.	ASTM F 3985-81	8.12
Anídrido Carbónico	cm ³ /m ² , dia. atm.	ASTM F1434-82	72.14

PRUEBAS MECANICAS

	UNIDADES	M. ENSAYO	
Masa de rotura por impacto	Gramos	NP 3058-ISO 1184	871.90
Tensión máxima	Mpa	NP 3058-ISO 1184	39.40
Tensión de rotura	Mpa	NP 3058-ISO 1184	38.92
Fuerza máxima	KN	NP 3058-ISO 1184	0.09
Desgarre de rotura	Mm	NP 3058-ISO 1184	452.32
Aptitud de soldadura	Grados	NP 3058-ISO 1184	130/160
Rango temperatura	Grados	NP 3058-ISO 1184	85/-15

APTO CONTACTO CON ALIMENTOS

ADESTOR SP123

ADHESIVO

SP123

Descripción Adhesivo acrílico superpermanente con alto tack. Indicado para superficies difíciles y rugosas como maderas, cartones y plásticos como el PE (HD), el PP, PET y PVC.

Caducidad 2 años desde su fabricación en las siguientes condiciones de almacenaje: 20°C de temperatura y 50% de humedad relativa.

Propiedad	Norma	Unidades	Valor	Tolerancia
Adhesión (Peel 180° 20'/acero inoxidable)	FTM 1	N/25mm	17,2	≥ 13,5
Cohesión (1kg, in²/vidrio)	FTM 8	min	100	≥ 60
Tack (Quick Stick acero inoxidable)	FTM 9	N	11	≥ 9,8
Temperatura mínima de aplicación		°C	+5	
Temperatura mínima de servicio		°C	-20	
Temperatura máxima de servicio		°C	+80	

Certificados

Certificados de producto

[Seguridad juguetes según Norma EN 71-3](#)

[Seguridad juguetes según Norma EN 71-9](#)

[Envases y residuos de envases según Directiva 94/62/CE](#)

[Contacto directo alimentos \(ISEGA\) - Adhesivos](#)

- * Todos los valores están sujetos a cambio sin aviso previo. Última actualización 21/10/2016.
- * Toda la información técnica aquí recogida está basada en nuestra experiencia y conocimiento y debe considerarse sólo como una recomendación general.

Anexo 4: Ficha técnica del adhesivo SP123 y del Adhesivo Adestor gloss 80.

Adestor

ADESTOR GLOSS 80 081017

Fabricante

Adestor (Torras Papel).

Descripción

Papel estucado brillante exento de pasta mecánica.

Aplicaciones

Para todo tipo de etiquetas que requieran un alto nivel de realce de impresión. Utilizado en el sector de la alimentación, bebidas (como vino, licores, bebidas alcohólicas), logística, papelería y para productos cosméticos.

Imprimabilidad

Adecuado para la impresión en flexografía (todas las variantes), tipografía (convencional y UV), offset convencional, offset UV, serigrafía, hot stamping, transferencia térmica, láser.

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIA
Gramaje	ISO 536	gf/cm	80	± 4%
Espesor	ISO 534	µm	69	± 4%
Lisura Bekk	ISO 5627	s	≥ 850	
Blancura ISO	ISO 2470 - 2	%	93	± 2
Blancura CIE	11475	%	117	± 3
Opacidad	ISO 2471	%	88,5	-2
Brillo papel 75 °	ISO 8254 - 1	%	66	± 5
Resistencia tracción L	ISO 1924 - 2	kN/m	4,9	-0,5

Adhesivo BC361 Plus

Descripción

Adhesivo permanente acrílico indicado para aplicarse en botellas no recuperables tales como vino, licores, cavas u otros recipientes de cristal. Resiste un mínimo de 2 horas con la botella sumergida en agua sin que la etiqueta se desprenda.

Caducidad

2 años desde su fabricación en las siguientes condiciones de almacenaje: 20°C de temperatura y 50% de humedad relativa.

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIA
Adhesión (Peel 180° 20'/acero inoxidable)	FTM 1	gf/cm	470	Min. 370
Tack (Quick Stick acero inoxidable)	FTM 9	gf	410	Min. 320
Cohesión (1 kg. in ⁻² /vidrio)	FTM 8	min	28	Min. 60
Temperatura mínima de aplicación		°C	-20	
Temperatura mínima de servicio		°C	-30	
Temperatura máxima de servicio		°C	+60	

Anexo 5. Análisis De La Evaluación Sensorial

Objetivo General: Determinar el grado de aceptación-rechazo de dos muestras de refresco de zapote *Matisia cordata* elaborado a partir de pulpa de fruta pasteurizada, con base en caracteres organolépticos como el color, olor, sabor y apariencia.

Protocolo de evaluación.

a. Muestras:

Se preparó refresco de pulpa pasteurizada de zapote *Matisia Cordata* sobre una base de 3000 ml (3 litros) de agua.

Según lo contemplado en la resolución 3929 de 2013, se tomó como base para la formulación una muestra A con 8% de pulpa de fruta y una muestra B con 10% de fruta como límites mínimos admisibles para bebida de refresco de fruta. La fórmula correspondiente a cada muestra es:

Formulación A

Agua: 2760 ml de H₂O.

Pulpa de fruta: 240 g de pulpa pasteurizada.

Azúcar 130 g de Azúcar refinada.

Formulación B

Agua: 2700 ml de H₂O

Pulpa de Fruta: 300 de pulpa pasteurizada.

Azúcar: 130 g de Azúcar.

Para 90 personas, se tomaron 50 ml de refresco para cada muestra a una temperatura de 20°C.





b. Evaluación:

La evaluación se desarrolló en el auditorio de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz con 81 catadores entre los que se hallaron estudiantes, docentes, directivos y administrativos. Esta se desarrolló de la siguiente manera.

1. Se socializó el objetivo de la prueba, el formato para registrar las respuestas, de igual forma se explicó la escala de preferencia utilizada para cada ítem.



2. En el auditorio se ubicaron 4 mesas, la primera tenía la muestra B rotuladas con códigos aleatorios. La segunda tenía galleta tipo cracker y agua potable, la tercera la muestra B rotulada con números aleatorios y la cuarta mesa tenía galletas tipo cracker y agua potable.

3. Se suministró el material a cada catador y se indicó la dinámica de la evaluación.



4. Cada catador o evaluador iniciando por la mesa 1 tomaba una muestra y degustaba por 2 minutos. Luego pasaba a la segunda mesa a consumir agua y galletas por 2 minutos, luego pasaba a la mesa 3, tomaba 1 muestra y degustaba por 2 minutos. De ahí pasaba a la mesa 4 a consumir agua y galletas (opcional). Luego tenía 5 minutos para responder la evaluación.



5. Luego de degustar y evaluar las muestras de refresco, se procede a responder en el formato la evaluación sensorial solicitada.



El formato aplicado para la evaluación sensorial.

	EVALUACIÓN SENSORIAL. PRUEBA DE PREFERENCIA POR ACEPTACIÓN APLICADA AL JUGO DE ZAPOTE.	
	Nombre: _____ Fecha: _____	

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan dos muestras de jugo de zapote *Matisia Cordata*, observe, huela y pruebe cada una de ellas, separadamente. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada una de las muestras, de acuerdo al puntaje/ categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Nota: Debe tomar agua entre el consumo de una muestra y otra.

puntaje	Categoría	puntaje	categoría
1	Me disgusta enormemente	6	Me gusta levemente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta moderadamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta levemente	9	Me gusta extremadamente
5	No me gusta ni me disgusta	10	Me gusta definitivamente.

CODIGO	Calificación para cada atributo		
	OLOR	COLOR	SABOR
¡Muchas gracias por su colaboración!			